DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 50:

ALGEMEEN GEDEELTE 50:

Dreigend staaltekort in de Verenigde Staten van Amerika,
door ir A. Grootnoff.

ELECTROTECHNIEK 8:

Vacantieleergang 1950
VIII. Methoden van snelheidsregeling van asynchrone draaistroommotoren voor hijslierwerken,
door ir J. L. Bonebakker.

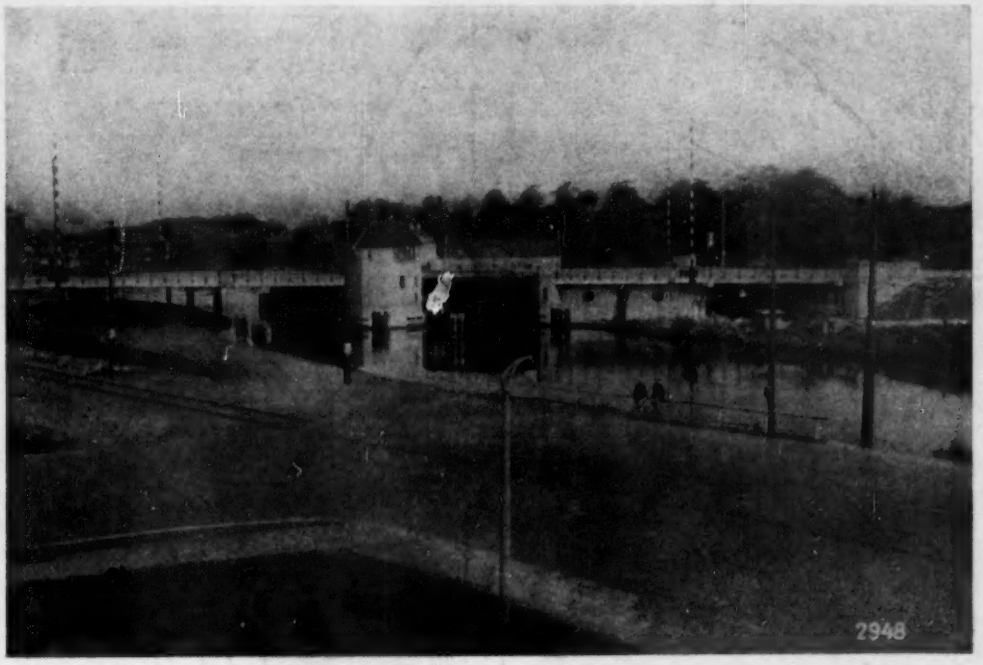
MATERIALENKENNIS 12:

Een afscheid en dankwoord,
door dr ir R. Houwink en ir M. J. Schoen.

De opheffing van „Materialenkennis",
door dr ir H. G. Geerlings en dr W. J. Nijveld.

Mechanische beproeving van hout- en metaallijm en enige daarbij naar voren gekomen beproevingsresultaten,
door ir A. Hartman.

Het indringen van vloeistoffen in papier,
door dr D. Tollenaar.



Hoornbrug te Rijswijk (Z.H.)

De complete electrische uitrusting voor deze brug met dubbele klap werd geleverd door

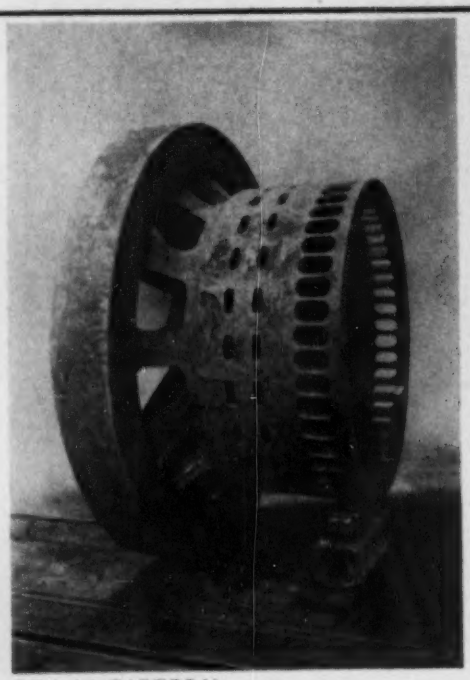
SMIT SLIKKERVEER

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 50** || A. 563-570; E. 65-76; Mk. 107-120 || 's-Gravenhage, 15 Dec. 1950

DRAAGT MEN ONZE LASTRANSFORMATOREN
Geen wonder, ONVERWOESTBAAR
EN GESCHIKT VOOR IEDER BEDRIJF

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF
ZANEN VERSTOEP N.V.
SURINAMESTRAAT No. 29 - 's-GRAVENHAGE
TELEFOON 11 48 19–11 24 18

UITVOERING VAN
GROND-, BETON- EN
BAGGERWERKEN
AANLEG VAN WEGEN

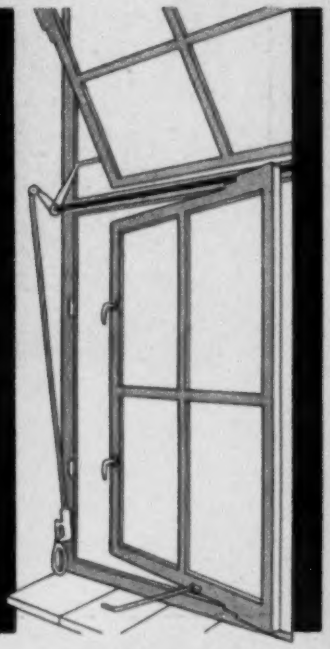


STAALGIETERIJ
BAKKER & Co. RIDDERKERK

R.P.I

METALEN
RAMEN,
DEUREN EN
WANDEN

PLAATWERK
IN IEDER
METAAL



ROTTERDAMSCHE PLAATWERK INDUSTRIE
PIEKSTRAAT 20 ROTTERDAM TELEF: 71881

de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

Nederland
N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302 - 3344

België:
S.A. Raymond Delevor - Brussel

Caraïbisch gebied:
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

Denemarken:
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

Duitsland:
Fritz Ebener - Essen

Engeland:
Stelcon Ltd. - London

Frankrijk:
S.A. Chapsol - Parijs

Indonesië:
Koopman & Co. - Djakarta

Zwitserland:
Fa. Richner & Cie - Zürich

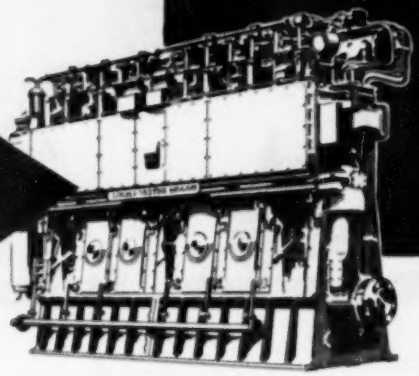
Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (in specie op onderlaag) in een industrie.

Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. in zand als havenkadebevloering.

Export naar alle delen der wereld **Stelcon** **bedrijfsvloeren**

RUSTON *dieselmotoren*

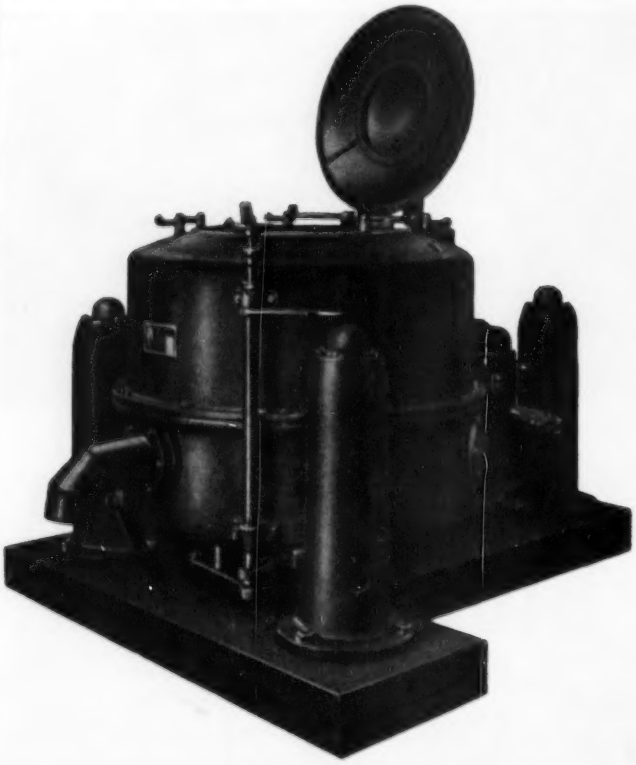
Lindeteves voor



Scheepshoofd- en hulpmotoren.
Stationnaire uitvoering zowel horizontaal als verticaal.
Dieselaggregaten in alle vermogens.

RUSTON - Lincoln - Engeland
PAXMAN - Colchester - Engeland

LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN



KRAUSS - MAFFEI A.-G.

te München

levert de voor elk doel meest geschikte

CENTRIFUGES

als Schuif-, Schil-, Pendel- en Hangcentrifuges in intermitterend en continu-bedrijf, voor Suiker- en Aardappelmeelfabrieken, Zout-industrie en andere takken der Chemische Industrie, en bouwt in samenwerking met

HAUBOLD

centrifuges voor de Textielindustrie.

Alleen-vertegenwoordiger voor Nederland, Indonesië en Overzeese Rijksdelen:

HANDELS- & INGENIEURSBUREAU

„HESPERIA"

GROOT HOEFIJZERLAAN 39 — WASSENAAR

TELEFOON K 1751/9253

KOMEETSTAAL
DOETINCHEM
DRAAIBEITELS
KOMEETSTAAL

Ver-reikende
resultaten
CS TOPKRANEN
Conrad-Stork
HAARLEM - HOLLAND
Een halve eeuw ervaring

HEFWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM

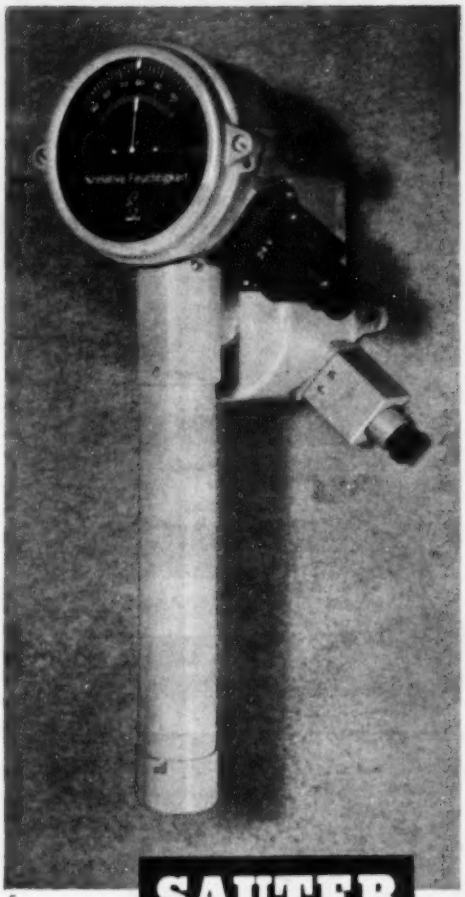
Jaffa

Bent U geschrokken
van de nieuwe
voorlopige eisen voor
Vliegasvangers?

Wij niet, al worden ze later nog veel strenger!

Wendt U voor stof- en vliegasvangers tot
Jaffa
Groeneweg 2
Postbus 101 - Telefoon 11818

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT



Baudoin

SAUTER

regelt voor ***U***

temperatuur
druk
vochtigheid
hoeveelheid
niveau
pH
vermogen

Afgebeeld is een vochtigheidsregelaar type HBrd met valbeugelsysteem en potentiometer.
Schaal voor instelling van de gewenste relatieve vochtigheid en een tweede schaal voor aanwijzing werkelijke waarde.
Gedwongen luchtcirculatie over het meetsysteem.

Groenpol
GROENEVELD, v. d. POLL & CO's
electrotechnische fabriek n.v.
AMSTERDAM ROTTERDAM WORMERVEER GRONINGEN

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERGETEKENDEN BIJDRAGEN OPTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. /Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adresswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 's-GRAVENHAGE TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 39973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 50.

Dreigend staaltekort in de Verenigde Staten van Amerika

door ir A. GROOTHOFF

Summary: *The coming steel-shortage in the U.S.A.*

Considering some recent particulars about the capacity of the American steelindustry in connexion with the beginning industrial mobilization, the author concludes that the steel-shortage is going to be more extensive than is generally supposed after a superficial survey.

Twee en een half jaar geleden schreven wij in *De Ingenieur* van 28 Mei 1948 (Algemeen Gedeelte) over *Het probleem van een staaltekort in de V.S. van Amerika.*

De toenmalige vice-president van de Portsmouth Steel Corporation, HAROLD J. RUTTENBERG, verwachtte na de onderhanden uitbreidingen van het z.g. „one-billion-dollar expansion program" een jaarproductie van 90.000.000 ton stalen ingots, terwijl naar zijn schatting Amerika behoefte zou hebben aan een „*hundred-million-ingot-ton steel industry*".

De meeste U.S.A. staalmagnaten waren het daarmede niet eens. Zij maakten allerlei tegenwerpingen. O.m. vreesden zij overproductie, te dure uitbreidingen en te moeilijke financiering wegens de voor de winstbelasting geldende afschrijvingspolitiek.

Desniettemin is de Amerikaanse staalproductie in het 2e halfjaar 1950 opgelopen tot het peil van minstens 103.000.000 ton per jaar nl. 1.986.000 in de eerste Novemberweek, terwijl de industriële mobilisatie voor de „verdediging van de wereldvrede" nauwelijks begonnen is.

Zij, die vertrouwd zijn met wat er al zo vastzit aan een mobilisatie van de oorlogsindustrie op Amerikaanse schaal, realiseren zich, dat de daarvoor nodige staalvoorziening nog veel hogere jaarproducties van „steel ingots" zal eisen.

Reeds nu heeft Amerika — min of meer ter overbrugging — grote orders voor ijzer- en staalfabrikaten in Canada en West-Europa moeten plaatsen, vooral in West-Duitsland.

Immers wordt de extra staalbehoefte van de Verenigde Staten niet uitsluitend bepaald door de staalhoeveelheid van het bestelde oorlogsmaterieel, maar dient daaraan toegevoegd te worden de zg. additionele staalbehoefte als gevolg van de nodige fabrieksuitbreidingen, nieuwe transporten enz. enz. Als voorbeeld zij vermeld, dat voor iedere 4-tons staalcapaciteitsvergroting per jaar 1 ton staal, d.i. 25% als materiaal voor nieuwe bouwconstructies en fabrieksinstallaties vereist wordt.

Een en ander in aanmerking nemende mag men de staalpositie van de Verenigde Staten niet zo optimistisch beoordelen als een ongenoemde Amerikaanse „gezaghebbende bron", die volgens een aanhaling in een Hollands periodiek gezegd zou hebben „dat de militaire behoefte aan staal slechts een stijging van 3% van de normale productie vraagt".

Hierna volgen enige recente gegevens over het staalprobleem, die merendeels uit Amerikaanse regeringskringen afkomstig zijn en ons inziens meer met de werkelijke situatie rekening houden.

De Minister van Handel, Charles Sawyer, verklaarde op een persconferentie te Washington in de eerste helft van November, dat:

1) de industrie het volle gewicht van de bewapening eerst in het voorjaar of de zomer van 1951 te voelen zou krijgen;

2) de Amerikaanse staalindustrie mogelijk haar uitbreidingsprogramma nog belangrijk zal wijzigen, zodat de productiecapaciteit aan het eind van 1952 met meer dan de oorspronkelijk beoogde 9,5 millioen ton zal zijn toegenomen;

3) te verwachten is, dat de vergroting van de productiecapaciteit na 1952 in hetzelfde tempo zal blijven doorgaan, waardoor de capaciteit voor de staalproductie aan het einde van 1954 op ongeveer 120.000.000 ton per jaar zou komen, d.i. een capaciteitsuitbreiding van 20% in 4 jaren.

Minister Sawyer sprak ten slotte zijn vertrouwen uit, dat de aan een dergelijk uitbreidingsprogram verbonden moeilijkheden op het gebied van mangaanertsen, ijzerertsen en ertsboten overwonnen zouden worden.

In de Amerikaanse staalwereld bestaat verdeeldheid over de noodzaak van zulk een grote uitbreiding. De „Inland Steel Company's Board Chairman", Edward L. Ryerson, deed de volgende felle uitlating op een onlangs te Chicago gehouden vergadering van de American Society for Metals: „For anyone to suggest that the steel industry should „arbitrarily be required to increase its capacity by 20 to

„50 million tons during the next two years . . . is to suggest „a program . . . so unrealistic that it is sheer nonsense . . .".

General Motors Corp. President Charles E. Wilson als staalconsument sprak zich als volgt uit: „The steel in„dustry has expanded its capacity by only eight times since „1900, while the oil industry has expanded 30 times, the „electric power industry has expanded its output by 70 „times, the automobile industry about 2000 times . . . „(Steel executives) ought to get the dust out of their eyes „and go ahead with the rest of the industry".

Het hoogste gewenste productiecijfer wordt genoemd door Mr GERARD DAVISON, Assistant Secretary of the Interior Department nl. 130.000.000 ton per jaar.

De uitbreidingsplannen van de staalindustrie zullen stellig gestimuleerd worden door een nieuwe regeling van de National Security Resources Board, welke een afschrijving van uitbreidingskosten in 5 jaren (in plaats van 50 jaren) mogelijk maakt bij de berekening van de winstbelasting voor zulke ondernemingen, die naar zijn oordeel, in ruime zin genomen, direct of indirect deelnemen aan het bewapeningsprogram.

Daartegenover heeft de Voorzitter van genoemde Board, WILLIAM S. SYMINGTON zich uitgelaten, dat, indien de particuliere uitbreidingsplannen van de staalindustrie niet groter worden dan hetgeen thans onderhanden is genomen, de Regering er toe zal overgaan om staalfabrieken te bouwen en te financieren in concurrentie met de particuliere staalproducenten. Het lijkt onwaarschijnlijk, dat de ondernemers het zover zullen laten komen, m.a.w. men mag eerder een compromis-oplossing voor het dreigende staaltekort verwachten.

Uit het bovenstaande valt af te leiden, dat de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie tengevolge van de in gang gezette industriële mobilisatie op korte termijn zeer moeilijke uitbreidingsproblemen zal hebben op te lossen, vooral op het gebied van de ertsvoorziening.

Meer dan ooit te voren zal daarbij het vraagstuk van een meer uitgebreide buitenlandse ertsbasis op de voorgrond treden. Wij schreven daarover het laatst in *De Ingenieur* van 23 Juni 1950 (Algemeen Gedeelte) onder de titel: „De Amerikaanse ijzer- en staalindustrie meer op buitenlandse ertsbasis". Zodra de situatie in Amerika zich duidelijker aftekent, zullen wij op dit onderwerp terugkomen.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Ned. Vereniging voor Fotografie en Fotochemie Sectie v. d. Ned. Nat. Ver. en v. d. Ned. Chem. Ver. Vergadering op 22 Dec. 1950 te Amsterdam

Deze vergadering wordt gehouden in het Laboratorium voor Algemene en Anorganische Chemie, Nieuwe Prinsengracht 120. Aanvang 14.00 uur.

Dr W. F. BERG over: *Photographic emulsions for the recording of ionised particles and high energy quanta.*

Prof. dr A. E. van ARKEL over: *Bijzondere complexen van anorganische halogeniden.*

Ir F. L. CORTEN over: *Maatvastheid van fotografische films en enige consequenties bij de verwerking.*

Tevens zal op 22 en 23 December a.s. in hetzelfde laboratorium een tentoonstelling worden gehouden, waarop door verschillende firma's de nieuwste vindingen op het gebied van optische instrumenten en fotografisch materiaal getoond zullen worden.

Het secretariaat is Orionlaan 18, Hilversum.

Verslag studiegroep voor omsmelten van aluminium in de V.S.

In deze groep waren vertegenwoordigd: België, Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Griekenland, Ierland, Nederland (A. JAGER) en Oostenrijk. Een ambtenaar van de O.E.E.C. vergezelde de missie als secretaris.

Het doel was het bestuderen van de recuperatie van aluminiumafval, de productie van omgesmolten aluminiumalliages en het gebruik van afval en omgesmolten aluminium voor de fabricage van gegoten producten en mechanische halffabrikaten. De missie was in 't bijzonder uitgezonden, nadat in het begin van 1949 een speciale E.C.A.-missie voor aluminium de Europese aluminium-industrie had bestudeerd.

Een bezoek werd gebracht aan een tiental aluminiumfineerders, twee messing- en bronsfineerders, twee handelaren in oud-metaal, elf gieterijen (waaronder het gieten in zand, in schalen en onder druk), vier pletterijen, een draadtrekkerij en smederij en een laboratorium voor onderzoek enz.

De missie is buitengewoon getroffen geworden door de zeer zorgvuldige planmatige voorbereiding van alle behandelingen lang vóórdat de productie in elke fabricage-cyclus begint en door de zeer efficiënte mechanisering van de hef- en hijswerktuigen en van de laadtoestellen, in 't bijzonder door het gebruik van vork-elevatoren en een platform-systeem. Belangwekkend is het gebruik van blokken van zodanige vorm en afmetingen, dat men niet langer een groot aantal houten platforms behoeft te bezigen tijdens het lossen en laden van de partijen aluminiumblokken.

Bij het affineren bestaat het voornaamste verschil met de Europese methoden in het bijna algemene gebruik van puddelovens met open vuurplaten inplaats van hetzij gesloten puddelovens voor gewoon afval, hetzij roterende ovens voor draaiafval, hetzij (in mindere mate) van inductie-ovens met lage frequentie, welke oven-typen in Europa worden gebezigd.

De voordelen van de open puddeloven liggen in een grote capaciteit en een gemakkelijker mechanisch laden en bedienen. Gewoonlijk gebruikt men bij het affineren een hoeveelheid smeltmiddel die veel geringer is dan in Europa. Nadelen van de open puddeloven kunnen zijn: het lagere omgesmolten metaalpercentage, grotere moeilijkheden bij het overgaan op een ander alliage, etc. Men zal ook nog moeten onderzoeken of de geringere gebruikte hoeveelheid smeltmiddel de kwaliteit der blokken beinvloedt, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van een grotere hoeveelheid niet metalen onzuiverheden.

Evenals in Europa, vindt geen andere affinage plaats dan het elimineren van het magnesium. Dit wordt vaak geëlimineerd door gebruikmaking van een smeltmiddel dat behoort tot de groep der aluminium-fluoriden, maar soms ook door middel van de chloorbehandeling. In sommige fabrieken wordt deze laatste methode evenwel niet meer toegepast in verband met de moeilijkheden verbonden aan het afvoeren der dampen. Voor het ontgassen wordt algemeen stikstof geprefereerd hoewel ook daar sommige chloorbehandelingen zijn geconstateerd.

Het gebruik van de quantometer is van veel belang, want zijn snelheid en nauwkeurigheid maken hem bijna ideaal voor het analyseren van de grondstoffen en het controleren van de samenstelling van het bad. De economische gebruiksvoorwaarden van dit apparaat in Europa dienen nauwkeurig te worden bestudeerd evenals de mogelijkheden tot dollarbesparing ter verkrijging van dit of een soortgelijk apparaat.

De producenten van gegoten producten kopen slechts zeer weinig afval voor direct gebruik en zijn practisch aangewezen op de voorraden blokken met bepaald gehalte. Hieruit volgt, dat voor de fabricage van gietvormen een geschikter metaal van regelmatiger samenstelling wordt gebruikt; de giettechniek is eveneens zeer vereenvoudigd.

De gieters specialiseren zich in een beperkt aantal gietvormen met bepaalde kenmerken en afmetingen. Dit gaat

gepaard met een zeer zorgvuldige voorbereiding van elke fabricage-cyclus.

Het gieten onder druk schijnt een veel groter percentage van de totale productie te bereiken dan in Europa. Dit vloeit waarschijnlijk voort uit de grotere vraag alsook uit de mogelijkheid om grotere series te maken. Verschillende kleine stukken worden tegelijk op één machine gemaakt in plaats van afzonderlijk op kleinere machines.

Het gebruik van een mechanisch systeem voor het openen en sluiten der schalen bij het schaalgieten is zeer toegenomen en kan de productiviteit van de Europese gieterijen verbeteren.

De automatische temperatuurregeling der smeltovens en de automatisch geregelde behandelingstijden worden herhaaldelijk verdeeld. In talloze Amerikaanse gieterijen schijnt overigens een grotere onzuiverheid van het gietsel te worden toegestaan dan in Europa.

Een groot aantal nuttige verbeteringen bij het gieten van knuppels en platen en bij de uitrusting en toepassing van de walstechniek zijn bestudeerd en zullen worden beschreven in het eindrapport. Op één uitzondering na, bezigen evenwel al deze walserijen slechts ruw aluminium.

Het recuperatiepercentage van het metaal uit afval in Europa is groter dan in de V.S., waar minder op grondstoffen en meer op arbeidskrachten bespaard moet worden.

Anderzijds is de Missie van mening, dat thans, in vergelijking met de V.S. in Europa een vrij hoog percentage omgesmolten metaal wordt gebruikt.

De missie heeft in de V.S. nergens het gebruik van omgesmolten metaal geconstateerd bij de fabricage van mechanische halfproducten, behalve bij het maken van platen voor dakbedekking en paneelwerk. Dit afzetgebied gebruikt zeer grote hoeveelheden metaal en aangezien deze platen uit een alliage van laag gehalte worden gemaakt, wordt een zekere hoeveelheid onbruikbaar afval van hoog gehalte gebruikt om aan de vraag te voldoen.

In 't algemeen heeft de missie een groot aantal toepassingen van ruw zowel als van omgesmolten metaal geconstateerd, die in Europa minder gebruikelijk zijn dan in de V.S. Dit gebruik vervangt evenwel niet systematisch de materialen die met dollars moeten worden betaald, zoals koper.

Wat de specificatie der alliages betreft, liggen de maxima der in de Verenigde Staten toegestane onzuiverheden (koper, zink, enz.) hoger dan in de meeste Europese landen. Dit kan bij bepaalde toepassingen een belemmering zijn voor het gebruik in Europa van metaal, dat in de V.S. is omgesmolten.

Persdienst v. h. Min. v. Econ. Zaken.

BOEKENNIEUWS

CHAPANIS, GARNER & MORGAN, **Applied experimental psychology,** (Human Factors in Engineering Design), 421 pag., New York, John Wiley & Sons, Inc., London, Chapman & Hall Ltd. 1949.

Het gebeurt gelukkig wel eens, dat te midden van de stroom buitenlandse boeken een boek ter tafel komt, dat door opzet en gedachten ver boven het normale uitspringt. **Applied Experimental Psychology** is zo'n boek. Het opent — voor Nederland — wijde en machtig belangrijke perspectieven, zowel voor de psycholoog, als voor de fabrikant en de constructieve technicus. Niet zozeer door de *resultaten* die er in werden neergelegd, in de zin van „daarvan gebruik kunnen maken", maar te meer door de *problemen* die er in werden gesteld, en de *methodiek* en *mentaliteit* waarmede men deze problemen in Amerika is gaan oplossen.

Het drietal schrijvers heeft in de oorlog meegewerkt aan het bewerken van psychologische problemen bij de bediening — en dus de constructie — van technische apparaturen, zoals vliegtuigen en radar. Het is thans gedrieën als docenten verbonden aan de John Hopkins University.

Na enige inleidende hoofdstukken, getiteld: Introduction, A little statistics, The use of statistics en How we see, komen de eerste zuivere practijkproblemen in het hoofdstuk „Instrument Dials and Legibility".

Hier analyseren de schrijvers de vorm, afleesbaarheid, onderlinge stand en indeling van contrôleklokken en -meters. In *Visual Displays* wordt gesproken over nummers en schalen, letters, tabellen, grafieken en waarschuwingssignalen.

„Tonal signaling systems", „How we make movements" en „Controls for human use" behandelen problemen van geluids-navigatie, precisie-bewegingen, b.v. met stuurwiel, stuurknuppel, pedalen, e.d. zomede contrôle-knoppen, -wijzers, bedieningsmechanismen, enz.

Enige hoofdstukken over „The arrangement of work", „Working and Resting" en „The working environment" besluiten het boek.

Waar men zich dus mee heeft bezig gehouden, zijn zeer prozaïsche, practische problemen. Het stellen, het zien van deze vraagstukken is meestal tegelijkertijd het de weg weten voor de beantwoording. Daarom is de essentie in dit boek: de knapheid der probleemstelling. Om een paar voorbeelden te noemen: op pag. 128 staat een foto van de cockpit van een DC 6.

Als onderschrift: „Do you wonder that the engineering psychologist is faced with some tough display problems?" Zo ligt het voor de hand — als men het probleem eenmaal herkend heeft — dat een unit van 9 contrôleklokken het gemakkelijkst te controleren is, als de wijzers alle éénzelfde kant opstaan, indien zij „goed wijzen". Een afwijking valt dan immers direct op. Doch dit vraagt van de constructeur — aldus de schrijvers — een montage van contrôleklokken waarbij het 0-punt niet overal bovenaan staat. Op een andere plaats heeft men de herkenwaarde geanalyseerd van manette-knoppen. Weer ergens anders: de grijpzekerheid naar handles die op verschillende plaatsen en hoogten t.o.v. de piloot gemonteerd zijn. Of de draairichting van knoppen, waarin de minste fouten worden gemaakt, als men bepaalde meterstanden wil realiseren.

De lezing van dit boek, in een brillant-heldere taal geschreven, met de nuchtere woordkeus van de Amerikaanse practicus, moet velen van ons toch een krachtige stimulans geven. De fabrikant, doordat hij ziet hoeveel psychologische finesse er in een te bedienen machine te leggen is, de constructeur, doordat hij ervaart dat uiteindelijk niet hij het laatste woord behoort te hebben en de psycholoog, doordat hij leert dat een schier oneindig werkterrein voor hem open ligt, ook als hij zich niet inlaat met psychiatrische problemen in het bedrijf.

Al deze practische psychologische problemen heeft men experimenteel aangepakt. Daardoor heeft men met zekerheid kunnen vaststellen of een stuurwiel nauwkeuriger bewegingen toelaat dan een stuurknuppel of hoe groot het verschil in decibels moet zijn, willen we dit verschil als zodanig herkennen.

Het magistrale is naar mijn mening: het feit, dat men experimenteel heeft vastgesteld hoe men zo foutloos mogelijke bediening kan garanderen en dus dit psychologische probleem heeft onderkend, los van de technisch-constructieve kant. Hebben wij ons ooit gerealiseerd, dat men in een auto b.v. een snelheidsmeter kan hebben die rond is, of vierkant, of halfrond, of horizontaal of verticaal? Of: de vraag of het verstandig is daarop alleen de oneven snelheden aan te geven als de kruissnelheid bij 100 km/uur ligt?

Drs D. J. DA SILVA.

Ir Ernst Hymans en dra Eva Hymans. **Hoofdlijnen der toegepaste organisatie.** N.V. Uitg. Mij. A. E. Kluwer, 210 blz.

Het boek over bedrijfsorganisatie, dat de bekende bedrijfsadviseur ir Ernst Hymans, ditmaal in samenwerking met zijn dochter, dra. Eva Hijmans, heeft geschreven, wijkt in menig opzicht af van de gebruikelijke literatuur over dit onderwerp. Een dergelijk samenvattend werk, waarin de schrijver zijn op een 25-jarige praktijk steunende ervaring op systematische wijze heeft weten te bundelen, werd bij mijn weten niet eerder gepubliceerd. Voor allen, die in de praktijk met vraagstukken van organisatie hebben te maken, verdient het aanbeveling van de inhoud kennis te nemen, enerzijds als steun bij het oplossen van de opgaven, waarvoor zij in de praktijk komen te staan, anderzijds om hun eigen ervaringen te toetsen aan die van de schrijver.

Niettemin zullen door de systematische opzet ook studerenden dit boek met vrucht ter hand kunnen nemen. Een aan het slot afgedrukte lijst van boeken, waaruit verdere kennis kan worden geput, kan als leiddraad voor dieper en meer gedetailleerde studie worden gebruikt.

In een negental hoofdstukken worden de voornaamste onderwerpen uit de leer van de organisatie besproken, waarbij eerst op klare wijze het wezen van deze zaak en zijn speciale betekenis worden uiteengezet. De auteur legt daarbij de nadruk op het feit, dat elk streven naar doelmatige organisatie slechts nuttig is, wanneer daarbij het belang van de werker als mens niet uit het oog wordt verloren. Dit wil feitelijk zeggen dat het werk van de bedrijfsorganisator alleen dan tot zijn recht komt, wanneer hij er in slaagt de werkers in een bedrijf tot een werkelijke gemeenschap van samenwerkende mensen op te voeden. Om dit beset te wekken is meer nodig dan het toekennen van uitsluitend geldelijke beloningen. Terecht merkt de schr. op dat als deze ethische doelstelling voorop staat, het streven naar doelmatige organisatie los komt te staan van het tot dusver alleen-zaligmakende kapitalistische winstmotief. In de paragrafen, waarin deze gedachtengang nader wordt uitgewerkt, stuit men op treffende opmerkingen, zo b.v. over de vermeende eentonigheid van de arbeid. Hiertegenover kan b.v. worden gewezen op de gunstige invloed van rhythmisch herhaalde verschillen in snelheid van beweging, waaromtrent o.a. in Engeland door Lawrence en Laban uitvoerige onderzoekingen zijn verricht, waarbij men is uitgegaan van resultaten opgedaan bij de studie van de dans.

Het derde hoofdstuk geeft een van oorspronkelijkheid getuigende schets van de verschillende bedrijfstypen en de daarbij aansluitende ontwikkeling van de bedrijfsfuncties volgens deze typen. Hieruit blijkt dat de factoren, waaraan men uit organisatorisch oogpunt aandacht moet schenken, wanneer men maatregelen ter verbetering van de organisatie overweegt, geenszins uitsluitend worden bepaald door de soort van product, welke men vervaardigt. Systematisch worden de factoren geanalyseerd, die het bedrijfstype bepalen. Daarbij dient men o.a. uit te gaan van de geaardheid van de markt, het overwegen van de loon-, resp. installatiekosten in de kostprijs, de enkelvoudigheid of de samengesteldheid van het product, het aantal bewerkingen en de duur van het productieproces.

Al naar gelang van het type valt het accent op het commerciële gedeelte of treedt de techniek (research) op de voorgrond. Voor al deze gevallen worden de verschillende bedrijfsfuncties aan een korte bespreking onderworpen. Deze wijze van typering werkt zeer verhelderend en toont onverwachte analogieën tussen overigens heterogene gevallen.

Het is niet doenlijk in een recensie de inhoud van het gehele werk op de voet te volgen. Ik zou daarom willen besluiten met de aandacht te vestigen op de hoofdstukken over tijd- en loncontrôle, over de taak van de werkmeester, alsmede op het hoofdstuk over personeelszorg. In dit laatste wordt uitvoerig gesproken over taak- en werkclassificatie en de waardering van verdiensten (merit rating), zaken welke tegenwoordig aan de orde van de dag zijn.

Het achtste hoofdstuk over de financiële contrôle vormt geen climax. Een bespreking van de kostprijsberekening als kern van de financiële contrôle in het bedrijf vergt meer dan de amper 20 pagina's, welke aan dit gecompliceerde onderwerp worden gewijd. Interessant daarentegen is weer het slothoofdstuk, waarin de schrijver er in slaagt de beginselen van een algemene bedrijfsorganisatie kort en bondig samen te vatten.

Een groot aantal afbeeldingen diagrammen, schema's, formulieren e.d. zijn, afzonderlijk gebundeld, als losse bijlagen achter in het boek aan de tekst toegevoegd.

Dr ir W. M. van Rossum du Chattel.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir LUCAS ANNE MARIE ANKERSMIT
1876—1950

1901 Diploma voor civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
Adjunct-Ingenieur bij de Staatsspoorwegen
1908 Ingenieur bij de Staatsspoorwegen
1916 Eerstaanwezend ingenieur bij de Staatsspoorwegen
1921 Afdelingschef 1e klasse bij de Dienst van Weg en Werken der Ned. Spoorwegen.
1933 Hoofdingenieur, Chef van Werken Zuid, Dienst van Weg en Werken der Ned. Spoorwegen te Utrecht
Overleden op 4 December 1950 te Zeist

De Minister van Economische Zaken heeft met zijn beschikking van 1 December 1950, Directoraat-Generaal voor de Industrialisatie, bij de Hoofdcommissie voor de Industrialisatie ingesteld een commissie ad hoc voor de vorming van personen, bestemd voor leidinggevende functies in het bedrijfsleven. Tot lid en voorzitter van de Commissie is benoemd: prof. dr H. R. Kruyt en tot leden: dr C. H. van der Leeuw, D. W. Ormel en Ch. Stulemeyer.

Ir E. Spaan is bij K.B. benoemd als inspecteur van de Arbeid in vaste dienst, te rekenen van 1 November 1950.

Ir J. D. Zijp is bij beschikking van de Directeur-Generaal der P., T. en T. te rekenen van 1 September 1950 benoemd tot ingenieur der P., T. en T. te 's-Gravenhage (Hoofdbestuur).

Ir C. van der Burgt is aangesteld als adjunct-ingenieur bij de Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, Arrondissement 's-Gravenhage.

Ir W. J. Hulkens is benoemd tot Hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat van Noord Brabant te Eindhoven.

Ir H. A. de Vries, Hoofdingenieur van het Directoraat-Generaal van de Energievoorziening te 's-Gravenhage, is met ingang van 1 Februari 1951 benoemd tot Directeur van het Provinciaal Electriciteitsbedrijf van Groningen.

Ir R. N. Taverne is aangesteld als ingenieur bij de Oranje-Nassau-Mijnen te Heerlen.

Ir J. H. Choufour is sinds 1 November 1950 werkzaam als ingenieur bij het Koninklijke/Shell-Loboratorium te Amsterdam.

Ir A. Keyser is in dienst getreden bij de Vereenigde Oliefabrieken te Zwijndrecht.

Ir J. S. Rotgans is met ingang van 1 September 1950 in dienst getreden bij de N.V. Mekog te IJmuiden.

Ir J. W. Cohen is werkzaam als ingenieur bij Philips Telecommunicatie-Industrie v/h N.S.F. te Hilversum.

Ir E. F. de Neve is werkzaam als ingenieur bij de Surinaamse Bauxite Mij te Paramaribo.

Ir R. Rademaker is sinds 1 September 1950 werkzaam als ingenieur bij de N.V. Organon te Oss.

Ir E. A. Kauffmann is per 1 December 1950 in dienst getreden bij de Intern. Technische & Chemische Handel Mij (Intechmij) N.V. te 's-Gravenhage.

Ir C. L. Begemann is werkzaam als ingenieur bij de Snowy Mountains Hydroelectric Authority te Naremburn in New South Wales (Australië).

Ir P. W. Boshuizen is als ingenieur in dienst bij de Ned. Mij voor Havenwerken, Agentschap Binnenland, te Amsterdam.

Ir B. W. van Eede is op 1 December 1950 als ingenieur in dienst getreden bij de N.V. Combinatie tot uitvoering van bouwwerken volgens rationele bouwwijzen (N.V. C.R.A. B.O.).

Ir L. P. F. J. Schram is sedert 1 December 1950 als ingenieur werkzaam bij de N.V. Albouw te Breda.

Technische Hogeschool Delft

Geslaagd voor het examen voor electrotechnisch ingenieur:

F. J. van der Noordaa.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 5999

Beëindiging uitgave Materialenkennis als bijlage van „De Ingenieur"

Met ingang van 1 Januari 1951 zal de bijlage Materialenkennis, Orgaan van de Bond voor Materialenkennis, ophouden te verschijnen. Het Bestuur van de Bond heeft besloten voortaan zijn publicaties te plaatsen in de met zijn secties verband houdende vakbladen.

Hoewel wij de redenen, die hiertoe geleid hebben kunnen billijken, betreuren wij deze beslissing ten zeerste, omdat daardoor waardevolle bijdragen voor onze lezers verloren gaan. Nochtans zullen wij met genoegen terugdenken aan de prettige samenwerking gedurende de vele jaren waarin wij aan het orgaan gastvrijheid hebben kunnen verlenen en danken in het bijzonder de redacteuren dr ir H. G. Geerlings en dr W. J. Nijveld voor de goede zorgen, die zij na de laatste oorlog aan deze bijlage hebben gewijd.

Waar de kennis van materialen de belangstelling van alle ingenieurs heeft, zullen wij al het mogelijke doen om in een der Afdelingen van ons blad bijdragen over dit onderwerp op te nemen.

De Redactie.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Notulen van de op 10 November 1950 te 's-Gravenhage gehouden 153ste ledenvergadering

De Voorzitter, prof. ir C. G. J. Vreedenburgh, opent de vergadering te ruim 10 uur, en heet de aanwezigen welkom. In het bijzonder wordt de nagenoeg voltallige *G.B.V.-commissie* welkom geheten, waarbij de Voorzitter de hoop uitspreekt, dat de commissie in deze vergadering na een vruchtbare en aangename discussie de bekroning op haar werk zal verkrijgen.

Bij punt 2 van de agenda, „Mededelingen van het Bestuur", brengt de Voorzitter in bespreking het voorstel om aan de G.B.V.-commissie boven het gevoteerde bedrag van *f* 500,— nog *f* 150,— beschikbaar te stellen. Dit bedrag is nodig, omdat de raming van kosten van deze commissie overschreden is wegens de vele arbeid die aan het verwerken van de ingekomen critiek moest worden besteed.

Applaus van de vergadering is het teken, dat met dit voorstel wordt ingestemd.

Het tweede punt, dat de Voorzitter bespreekt, houdt verband met de op de jaarvergadering van 29 December te vervullen bestuursvacatures. Het is namelijk nog niet gelukt om een geschikte candidaat te vinden voor de komende vacature van commissaris-penningmeester, en mochten verdere pogingen zonder resultaat blijven, dan zal het Bestuur moeten voorstellen in afwijking van het Reglement het mandaat van de huidige functionaris te verlengen. De Voorzitter wekt de leden op om candidaten voor de openvallende functie voor te stellen.

Na deze mededelingen nodigt de Voorzitter de G.B.V.-commissie aan de bestuurstafel en leidt hij het voornaamste punt van de agenda in, de behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950. Spreker geeft het eerst het woord aan ir J. K. Tromp, die het uitnemende werk van de commissie prijst en op grond van de overweging, dat de commissie is samengesteld uit een aantal uitermate deskundige betontechnici, op wier arbeid, mede in verband met de na de bespreking met de critici nog aangebrachte wijzigingen, volledig kan worden vertrouwd, het voorstel indient om het thans voor ons liggend ontwerp in zijn geheel aan te nemen en mocht men daartegen bezwaren hebben, dan zou aanneming per afdeling kunnen geschieden. Door de leden wordt tegen deze wijze van afdoening bezwaar aangetekend bij monde van irs D. Y. Lem en H. J. Kist, terwijl ook de voorzitter van de commissie de bezwaren deelt. De Voorzitter neemt daarom het voorstel van ir Tromp niet over, en stelt dus voor met de artikelsgewijze behandeling aan te vangen.

Het tachografisch opgenomen verslag van de discussies zal worden gedrukt, en aan de leden, die zich voor deze vergadering hebben opgegeven, worden toegezonden. De overige leden kunnen het verslag te zijner tijd op aanvraag bij de Secretaris verkrijgen.

Te ongeveer 16.00 uur is de behandeling, die in het middaguur is onderbroken voor het houden van een gemeenschappelijke koffiemaaltijd, beëindigd, en de van de in deze vergadering aangebrachte wijzigingen voorziene G.B.V.-1950 is dan vastgesteld. De commissie zal thans de definitieve redactie vaststellen, en het Bestuur zal te zijner tijd bekend maken wanneer de G.B.V.-1950 in druk zal verschijnen.

De Voorzitter richt zich dan met de volgende woorden tot de G.B.V.-commissie:

Mijnheer de Voorzitter van de Gewapend Beton Commissie, Wanneer ik hier namens de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninlijk Instituut van Ingenieurs het woord tot U richt, dan is dit in Uw persoon ook tot de hele commissie bedoeld. Laat ik dan beginnen met U van harte geluk te wensen, dat hiermede een bekroning is gekomen op Uw werk, dat U al zoveel jaren heeft bezig gehouden: de totstandkoming van de Gewapend Beton Voorschriften 1950. Ik heb zojuist van U vernomen dat de eerste waren vastgesteld in 1912. In 1918 kwam de tweede editie, in 1930 de derde, in 1940 de vierde en nu in 1950 de vijfde editie.

Ik heb grote bewondering voor mensen, die zich hebben gespannen voor het maken van voorschriften. Ik voor mij persoonlijk zou willen zeggen, dat ik het veel gemakkelijker vind een wetenschappelijke studie op touw te zetten dan voorschriften te maken, juist omdat wij allemaal weten, dat deze voorschriften dikwijls met de eigenlijke wetenschap maar zeer zijdelings verbonden zijn. Het doel immers is om regels op te stellen, eenvoudige regels — en wij hebben dat gemerkt aan de debaters, die hiervoor opgekomen zijn — die, wanneer zij toegepast worden, een juiste uitkomst geven, alhoewel wij weten, dat zij dikwijls niet met de werkelijkheid, wetenschappelijk gezien, overeenstemmen. Ik wil hier b.v. in herinnering brengen, dat ten aanzien van de tabel over de krachtverdeling in stijve platen niet zo lang geleden een van de ingenieurs van T.N.O. een nauwkeurige berekening heeft gemaakt van een driezijdig ingeklemde plaat, waar hij maanden aan heeft gewerkt. En daarom is het een teken van moed, dat U het aangedurfd heeft om deze tabel zo op te zetten. Ik wens U dan ook met het verloop van zaken veel geluk.

Maar, Heren van de Afdeling Bouw- en Waterbouwkunde, op ons rust de plicht om in alle gevallen nauwkeurig acht te slaan in hoeverre zich in de practijk afwijkingen van deze voorschriften voordoen en als wij die zien en merken, dat de voorschriften minder goed zijn of minder veilig zijn gesteld, dat wij daarvan in de loop der jaren eerlijk mededeling doen aan de

Gewapend Beton Commissie, opdat deze het materiaal kan vergaren voor een nog betere editie in het jaar 1950 plus X.

Mag ik U, Mijnheer de Voorzitter van de Commissie nogmaals van harte gelukwensen.

De voorzitter van de commissie, prof. ir J. A. Bakker, dankt de voorzitter van de Afdeling met de volgende bewoordingen:

Mijnheer de Voorzitter van de Afdeling Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Ik dank U namens de Commissie zeer voor de hartelijke woorden, die U ons hebt toegesproken. De voorschriften van 1912 en van 1918 heb ik als gewoon lid medegemaakt, zelfs een beetje in de oppositie, want ik was toen nog jong en had niet die verantwoording, die ik nu voel. De voorschriften van 1930, van 1940 en nu ook weer die van 1950 heb ik zelf als voorzitter geleid; de eerste twee met de hulp van ir Peiser als secretaris en de laatste met een even krachtige hulp, nl. van ir Louw.

Dit is mijn derde herziening en U begrijpt — ik wil niet zeggen dat je er dan zo langzamerhand genoeg van krijgt — dat men dan gauw gaat zeggen: hoe hebben wij dat de vorige keer ook weer gedaan? De vorige keer hebben wij gezegd: wij splitsen de voorschriften in afdelingen, de een neemt Afdeling I, de andere Afdeling II, III en IV, enz. en zo kwam het, dat leden van de Commissie zich speciaal toegespitst hebben op verschillende afdelingen. Zo is het nu weer gegaan en er waren nu nogal een paar gewichtige zaken bij. Dat was het punt van de platen, dat was het staal, dat waren de medewerkende breedten en dat waren de paddestoelvloeren. Voor die afdelingen hebben zich dus speciaal meerdere leden geïnteresseerd.

De plaatvloeren zijn speciaal door de heren Ophorst, Franx en Louw behandeld. Het staal en de knik zijn geheel het werk geweest van de heer Ophorst en dit was ook het geval voor de heer Maas Geesteranus over de medewerkende breedte. Dr Haas heb ik nog niet genoemd, maar die dient zeker genoemd te worden voor de vlakplaatvloeren, zoals de paddestoelvloeren vroeger heetten. Wij mogen hier de heer Rengers, die specialist is in bouwmaterialen en de heer Dicke, als opvolger van de heer Bakker, zeker niet vergeten, want ook zij hebben goed medegewerkt.

Mijne Heren, ik kan zeggen, dat ieder van ons zijn steentje bijgedragen heeft en ik heb mij er deze keer zo'n beetje toe bepaald om de werkzaamheden te bevaderen. Ik hoop dat het alles met elkaar een goed gevolg heeft gehad. Ik dank U zeer en ik dank ook de afdelingsleden, dat zij zich in deze vergadering toch de grootste beperking hebben opgelegd. De heer Tromp heeft die beperking wel wat erg ver willen doorvoeren; dat was niet zozeer democratisch als wel volksdemocratisch, iets, waarop de vergadering dan ook niet is ingegaan.

Wat ons zeer spijt is, dat de heer van Bergen, die ook steeds bij het maken van de voorschriften zo actief heeft deel genomen, bij de laatste besprekingen afwezig moest zijn door het ongeluk, dat hem overkomen is. Ik zou zeker een fout maken wanneer ik hem niet ook zou bedanken en ik zal hem ook zeker Uw woorden, Mijnheer de Voorzitter, overbrengen.

Het laatste punt van de agenda, de rondvraag, is thans aan de orde. Dr ir B. Visser geeft het Bestuur in overweging om het nodige te willen verrichten om te komen tot proefnemingen over de economie van kruisgewijs gewapende platen, hetgeen door de Voorzitter wordt toegezegd.

Ir D. Y. Lem dankt het Bestuur, dat de G.B.V. thans opnieuw op de gebruikelijke wijze door de Afdeling Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is vastgesteld en merkt hierbij op, dat deze en dergelijke voorschriften niet door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie mogen worden vastgesteld, op de weinig democratische wijze als met het normaalblad N 1055 is geschied. Spreker verzoekt deze opmerking ter kennis van genoemde commissie te brengen, hetgeen door de Voorzitter wordt toegezegd.

De Voorzitter dankt vervolgens de aanwezigen voor hun bijdrage inzake de totstandkoming van de G.B.V.-1950, en sluit daarna de vergadering.

De Secretaris,
Ir J. C. le Nobel.

Afdeling voor Electrotechniek

Verslag van de 181e vergadering, gehouden te 's-Gravenhage op 14 November 1950 in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23

Om 14 uur opende de Voorzitter, ir G. Th. Heikens, de vergadering en heette alle leden hartelijk welkom, in het bijzonder ir Sangster, de Algemene Secretaris van het K.I.v.I.

Als eerste punt van de agenda was het onderwerp „Sectievorming" aan de orde. Ir Heikens deelde mede, dat op het rondschrijven van de Afdeling Electrotechniek betreffende sectievorming 20 brieven waren binnengekomen; 11 leden spraken zich hierin uit tegen sectievorming, terwijl 9 leden sectievorming wenselijk oordeelden. In het algemeen bleek er onder deze 9 leden behoefte te bestaan aan de vorming van een sectie: Telecommunicatie.

Ir Heikens lichtte nog eens in het kort het bestuursstandpunt — genoemd in het bovengenoemde rondschrijven — toe — evenals ir Sangster het zijne. Beide heren legden er de nadruk op, dat in geen geval tot sectievorming moest worden overgegaan, als niet reeds bij voorbaat de levensvatbaarheid van een dergelijke sectie was verzekerd.

Hierop kreeg het lid ir S. C. Maathuis het woord. Gaarne zag hij een sectie „Beveiliging" gevormd, terwijl hij vervolgens verzocht om de namen van de 9 voorstanders van sectievorming alsmede een verkorte inhoud van hun brieven in *De Ingenieur* te willen opnemen, tegelijk met het verslag van de ledenvergadering. Ir Heikens verklaarde zich hiermede accoord en verzocht de leden, die eventueel tot sectievorming wensten over te gaan, zich in verbinding te stellen met de Algemeen Secretaris. Ir Sangster verklaarde zich gaarne bereid deze leden te ontvangen, doch achtte het wel gewenst, dat dan gelijktijdig door die leden een programma zou worden voorgelegd waaruit de mate van levensvatbaarheid van een eventueel te vormen sectie voldoende duidelijk zou blijken.

Vervolgens sprak het lid ir P. Keyzer zich nog uit als voorstander van een sectie Telecommunicatie.

Tenslotte dankte ir Heikens de Algemeen Secretaris ir Sangster voor diens zeer gewaardeerde inlichtingen en wenste een eventuele toekomstige sectie bij voorbaat reeds een voorspoedig leven toe.

Hierna hield het lid dr ir H. C. A. van Duuren, Hoofdingenieur der P.T.T., zijn voordracht over *Teletype op radioverbindingen*, waarop een zeer geanimeerde discussie volgde.

De vergadering werd met een demonstratie gesloten waarbij de Voorzitter namens alle aanwezigen de geachte spreker hartelijk dank bracht voor zijn belangwekkende voordracht.

Voordracht en discussie zullen nader worden gepubliceerd.

De wnd Secretaris,
Ir E. van der Hoek.

Hieronder volgt de op de 181e vergadering gevraagde lijst van namen der voorstanders van de sectievorming, alsmede de inhoud van de voornaamste door hen in hun brieven naar voren gebrachte gezichtspunten.

1. Ir J. T. Duyvis, Meeuwenlaan 11, Amsterdam-N.,
2. Ir P. Keyzer, Looierslaan 129, Voorburg,
3. Ir R. A. C. F. J. van Lissa Nessel, Jul. v. Stolbergl. 253, Den Haag (Ir bij Octrooiraad),
4. J. J. Marlet, Koninginneweg 49, Haarlem (Kolonel v. d. Verbindingsdienst),
5. L. van Ouwerkerk, Overschie (Röntgen Techn. dienst),
6. Ir M. Polak, v. Alkemadelaan 213, Den Haag (Res. lt. Kol. Verbindingsdienst),
7. Ir A. W. Zuidweg, v. Blankenburgstraat 51, Den Haag,
8. Ir S. C. Maathuis, Pasteurlaan 68, Eindhoven,
9. Ir F. M. Roeterink, Lijsterlaan 34, Eindhoven.

Algemeen zijn de bovengenoemde leden van oordeel, dat de voortschrijdende specialisatie sectievorming vooral bij de zwakstroomtechnici gewenst maakt.

De leden ir Duyvis en ir van Lissa Nessel achten het raadzaam, dat het Afdelingsbestuur een adviserende stem in de secties krijgt. Ir Keyzer is van mening, dat bij de huidige stand der technieken de sterkstroomtechnicus een enigszins diepgaande

voordracht betreffende verbindingstechniek niet meer kan volgen, evenmin als een zwakstroomtechnicus een dergelijke voordracht over b.v. energievoorzieningsproblemen. Hij vreest t.g.v. sectievorming geen verlies aan contact tussen de electrotechnische ingenieurs onderling.

Het lid MARLET pleit voor de vorming van een sectie Telecommunicatie, waarin zoveel mogelijk samenwerking tot stand moet worden gebracht tussen de grote groepen van hogere technici, die zich op dit terrein bewegen als: ingenieur P.T.T., officieren verbindingsdienst, ingenieurs Philips en andere telecommunicatiebedrijven. Hij verklaart zich gaarne bereid om als vertegenwoordiger bovengenoemd denkbeeld nader uit te werken.

Het lid OUWERKERK acht secties beter geschikt voor het bestuderen van problemen dan grote vergaderingen. Z.i. is sectiewerk noodzakelijk ter voorbereiding van een algemene vergadering. Door het houden van korte lezingen van b.v. 15—20 minuten op een dergelijke algemene vergadering door sprekers van *verschillende* secties kan dan zowel het algemeen belang als het contact tussen de ingenieurs onderling worden bevorderd.

Ir POLAK vindt in het K.I.v.I. de zwakstroom te stiefmoederlijk bedeeld. Hij ziet in sectievorming juist een stimulans om velen in de richting van het K.I.v.I. te brengen.

Ir ZUIDWEG meent, dat het aanbeveling verdient om behalve de sectie Telecommunicatie ook nog andere secties te vormen, juist i.v.m. de steeds verder doorgevoerde specialisatie. Hij vestigt er de aandacht op, dat secties bij de Amerikaanse, Engelse en Duitse verenigingen reeds geruime tijd bestaan.

Ir MAATHUIS bepleit het stichten van een sectie, waarin de „veiligheid in de electrotechniek" behandeld wordt, waarbij hij het oog heeft op de veiligheid van personen, zowel als de veiligheid tegen brand als die betreffende het beschermen van de spanningsbron tegen overbelasting.

Ir ROETERINK betoogt, dat de jongere ingenieurs er niet gemakkelijk toe overgaan vergaderingen van het K.I.v.I. over algemene onderwerpen te bezoeken, doch wel tijd en geld willen offeren voor meer speciale onderwerpen, betrekking hebbende op hun dagelijkse werkkring. Als gevolg hiervan ziet ir ROETERINK, dat zich voor speciale onderwerpen andere groepen hebben gevormd, die zich niet bij het K.I.v.I. hebben aangesloten. Hierdoor is z.i. samenbundeling van de *gehele electrotechnische wetenschap* in de Afd. Electrotechniek van het K.I.v.I. niet meer zo sterk aanwezig.

In verband hiermede vreest ir ROETERINK een verminderde belangstelling voor de Afdeling Electrotechniek, indien niet tot sectievorming wordt overgegaan.

Hij stelt daarom voor, dat het bestuur van de Afd. Electrotechniek van het K.I.v.I. pogingen onderneemt om met de Besturen van Verenigingen, als het Genootschap voor Verlichtingskunde, het Ned. Radiogenootschap, de kring van Bedrijfsingenieurs der Electriciteitsbedrijven, de kring van Ingenieurs der P.T.T. en der Nederlandse Spoorwegen, enz. te overleggen of men niet kan komen tot een samenwerking, o.a. het houden van gecombineerde vergaderingen van deze verenigingen met de secties van de Afd. Electrotechniek van het K.I.v.I.

De vraag welke onderwerpen — na stichting der verschillende secties — voor vergaderingen van de Afd. Electrotechniek zouden overblijven, beantwoordt ir ROETERINK door een vergelijking te maken met de Algemene Vergadering van het K.I.v.I. waar onderwerpen behandeld worden, waarin ingenieurs van alle studierichtingen geïnteresseerd zijn, zonder hierbij op het terrein te komen van één der afdelingen.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

Kort verslag van de 11e Vergadering op 22 Nov. 1950, gehouden te 's-Gravenhage in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

Te 14.00 uur opent de voorzitter de vergadering, waaraan werd deelgenomen door 40 leden en genodigden.

Als eerste punt van de agenda wordt het reglement van de Afdeling behandeld. Naar aanleiding van een desbetreffende vraag van de voorzitter blijkt dat tegen het ontwerp geen bezwaren bestaan, zodat het zal worden beschouwd als te zijn aangenomen door de Afdelingsleden. Het Bestuur zal het ontwerp ter goedkeuring aanbieden aan de Raad van Bestuur.

Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan de spreker van deze dag, ir J. G. SLOTBOOM van het N.L.L. Spreker geeft allereerst in de inleiding van zijn betoog de doelen aan waarnaar — reeds voor de oorlog — de vliegtuigbouwer heeft gestreefd, d.w.z. het bereiken van hogere belastingen, grotere actieradii en hogere snelheden. Vooral het laatste probleem is het moeilijkste oplosbaar, hetgeen met voorbeelden wordt toegelicht. Nader wordt ingegaan op het aerodynamische probleem en het vraagstuk van de voortstuwing bij hogere snelheden.

Na een algemene behandeling van de beginselen van straalmotoren worden door spreker met behulp van lichtbeelden enige voorbeelden van moderne straalmotoren vertoond en toegelicht.

Na de discussie bedankt de voorzitter spreker voor zijn zeer heldere uiteenzetting, waarbij hij wijst op het grote militaire en economische belang om op dit gebied in Nederland zelf iets te kunnen doen.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter te 17.00 uur de vergadering.

De Secretaris,
H. DE FREMERY.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Begroting voor 1951

Ontvangsten:

Renten	f 400,—
Contributies en Intreegelden	1.200,—
Subsidies en Donaties	2.000,—
	f 3.600,—

Uitgaven:

Secretariaat	f 300,—
Subsidies en Donaties	2.500,—
Vergaderingen en Excursies	700,—
Onvoorzien	100,—
	f 3.600,—

De Penningmeester,
Ir J. A. BEUKERS.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

12e Ledenvergadering op 18 December 1950 te 14.00 uur in het Gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Opening.
2. Huishoudelijke mededelingen.
3. Voordracht over:
   De grondslagen van de militaire cartografie, door prof. J. M. TIENSTRA.
   Toelichting:
   De moderne oorlogvoering heeft de behoefte doen ontstaan aan samenhangende kaarten over zeer grote gebieden. Dit voerde tot de noodzakelijkheid, de nationale driehoeksnetten nu in onderling verband opnieuw te vereffenen.

Stalpertstraat 71,
's-Gravenhage.

De Secretaris,
Maj. H. DE FREMERY.

Afdeling voor Technische Economie

8oe Ledenvergadering op Woensdag 20 December 1950

Aan de *agenda* voor het huishoudelijk gedeelte wordt het volgende punt toegevoegd:

2a. Goedkeuring van het reglement van de Sectie voor Bedrijfsorganisatie.
(Een exemplaar van het concept-reglement ligt ter visie op de leeszaal van het Instituutsgebouw — Vgl. *De Ingenieur* 10 November 1950, n° 45).

De Secretaris,
Dr ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering op Donderdag 21 December te 14.00 uur in het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Agenda:

1. Goedkeuring Notulen vorige vergaderingen.
2. Begroting 1951. (Zie *De Ingenieur* 1950 no. 50.
3. Verslag Kascommissie 1949.
   Benoeming nieuwe Kascommissie.
4. Voorstel tot het houden van een informele lunch voor de medewerkers aan het Wereld Petroleum Congres.
5. Donatie van de Centrale Taalcommissie voor de Techniek.
6. Voorstel tot het beleggen van de gelden van de Afdeling.
7. Bestuursverkiezing. Aan de beurt van aftreden zijn de heren TUYL SCHUITEMAKER, VLUGTER en MAYER. Het Bestuur acht het niet wenselijk in de tijden van voorbereiding van het Wereld Petroleum Congres een wijziging in het Bestuur aan te brengen. Het stelt derhalve voor de mandaten van de genoemde heren met één jaar te verlengen en aan het eind van 1951 met voorstellen voor een nieuw bestuur te komen.
8. Lezing door ir J. F. WESTBROEK over:
   Het leggen van een bundel pijpleidingen in de Nieuwe Waterweg tussen Pernis en Vlaardingen.
   De voordracht wordt opgeluisterd door een kleine film die op dit leggen betrekking heeft.
9. *Film over het aardoliebedrijf in Arabië.*

De Secretaris,
Dr ir A. W. J. MAYER.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

154ste ledenvergadering (jaarvergadering) op Vrijdag 29 December 1950 te 10.45 uur in de tuinzaal van de Dierentuin (Koningskade) te 's-Gravenhage

Agenda:

1. Opening van de vergadering.
2. Goedkeuring van de notulen van: de te Middelburg op 28 September 1950 gehouden 152ste ledenvergadering, gepubliceerd in *De Ingenieur* n° 44, 1950,
   de te 's-Gravenhage op 10 November 1950 gehouden 153ste ledenvergadering, gepubliceerd in *De Ingenieur* n° 50, 1950.
3. Mededelingen van het Bestuur.
4. Verkiezing van 3 nieuwe bestuursleden. In aanvulling op de hieromtrent in *De Ingenieur* n° 47, 1950 door het Bestuur gedane mededelingen, stelt het Bestuur de volgende candidaten, t.w. prof. ir P. PH. JANSEN in de vacature prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH (Voorzitter), ir H. J. VAN HELDEN in de vacature ir M. VAN DAALEN (Commissaris), en lt. kol. L. VAN WAEGENINGH in de vacature lt. kol. E. S. ZEEVENHOOVEN (commissaris, belast met het penningmeesterschap). Hierbij zij opgemerkt, dat het alsnog mogelijk is gebleken voor het penningmeesterschap een candidaat te stellen.
5. Goedkeuring van de ontwerp-begroting 1951, gepubliceerd in *De Ingenieur* n° 48, 1950.
6. Benoeming van een commissie voor het nazien van de rekening en de verantwoording der geldmiddelen over 1950.
7. Voordrachten met lichtbeelden over het onderwerp:
   Het baggerbedrijf van traditie naar wetenschap.
   Sprekers: ir M. C. FRITZLIN, directeur A. Volker's Baggermaatschappij, en ir G. G. BIEZENO, ingenieur bij J. en K. Smit's Scheepswerf.
8. Rondvraag.
9. Sluiting van de vergadering.

Opmerkingen:

De vergadering zal tussen de beide voordrachten worden onderbroken door een gemeenschappelijke koffiemaaltijd in het restaurant van de Dierentuin, waarvan de kosten *f* 2,25 p.p. excl. bediening bedragen, ter plaatse aan de kellner te voldoen.

De aan de convocatie gehechte antwoordkaart uiterlijk 26 Dec. 1950 te verzenden.

Den Haag (Lad.)
Hoefbladlaan 68.

De Secretaris,
Ir J. C. LE NOBEL.

VERBETERING

Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw
Begroting 1951

In n° 48 op blz. A. 548, voorlaatste regel, *staat:* Rente *f* 250,—, *lees:* Rente *f* 450,—. Het totaal der ontvangsten blijft *f* 2850,—.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

*18 Dec. 1950. Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage in het geb. v. h. K.I.v.I. Prof. J. M. TIENSTRA: *De grondslagen van de militaire cartografie.* (Zie blz. A. 569).
*19 Dec. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te 's-Gravenhage in het geb. v. h. K.I.v.I. Aanvang 14.15 uur. Ir J. G. THERON MULDER: *Koelterens.* (Zie blz. A. 561).
*19 Dec. 1950. Kring Gelderland te Arnhem (Musis Sacrum). Aanvang 19 uur. H. J. A. SMIT: *Televisie.* (Zie blz. A. 561).
*20 Dec. 1950. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. (Zie blz. A. 530 en 569).
*21 Dec. 1950. Afdeling voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. F. WESTBROEK: *Het leggen van een bundel pijpleidingen in de Nieuwe Waterweg tussen Pernis en Vlaardingen.* (Zie blz. A. 570).
▶ 22 Dec. 1950. Ned. Ver. v. Fotogr. en Fotochem. Sectie v. d. Ned. Nat. Ver. en v. d. Ned. Chem. Ver. te Amsterdam (Nieuwe Prinsengracht 126). Aanvang 14.00 uur. Sprekers: Dr W. F. BERG, prof. dr A. E. VAN ARKEL en ir. F. L. CORTEN. (Zie blz. A. 564).
*29 Dec. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Jaarvergadering. Ir M. C. FRITZLIN en ir G. G. BIEZENO: *Het baggerbedrijf van traditie naar wetenschap.* (Zie blz. A. 570).
11 en 12 Jan. 1951. Hogeschooldagen 1951 te Delft.
▶*17 Jan. 1951. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Krommenie. Excursie naar de N.V. Verenigde Blikfabrieken. (Voorlopige mededeling).
*18 Jan. 1951. Afd. voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek te Eindhoven. Excursie. Ir H. J. LINDENHOVIUS: *Meetinstrumenten en industriële regelapparaten.* (Voorlopige mededeling).
*24 Jan. 1951. Afd. voor Technische Economie te 's-Gravenhage in het gebouw v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Groeps-, Krings-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 50: Dreigend staaltekort in de Verenigde Staten van Amerika, door ir A. GROOTHOFF. — Berichten van allerlei aard: Ned. Ver. voor Fotografie en Fotochemie, Sectie v. d. Ned. Nat. Ver. en v. d. Ned. Chem. Ver., Verslag studiegroep voor ommsmelten van aluminium in de V.S. — Boekennieuws: CHAPANIS, GARNER & MORGAN, Applied experimental psychology, door drs D. J. DA SILVA. Ir ERNST HIJMANS en drs EVA HIJMANS, Hoofdlijnen der toegepaste organisatie, door dr ir W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Beëindiging uitgave Materialenkennis als bijlage van *De Ingenieur*. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Notulen 10 Nov. 1950. Afd. voor Electrotechniek, Notulen 14 Nov. 1950. Afd. voor Krijgskundige Techniek, Notulen 22 Nov. 1950. Afd. voor Petroleumtechniek, Begroting 1951. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

Arduinen duivels aan de daken

In de duurzame natuursteen leefde de middeleeuwse kunstenaar zijn scheppingsdrang uit; het leende zich bij uitstek tot de vormenweelde van zijn grillige fantasie. Aan kathedralen groeiden decoraties als bloemen uit de levende steen. Voor bouwmeesters en ambachtslieden van alle tijden blijft de natuursteen het materiaal dat onder alle omstandigheden zijn kleurenrijkdom behoudt.

NATUURSTEEN LEVENDE STEEN

Bouw voor de toekomst! Bouw met

NATUURSTEEN

de Machinefabriek

OERLIKON

fabriceert:

GENERATOREN

TRANSFORMATOREN

GELIJKRICHTERS

SCHAKELAARS
(olie-, oliearme-, druklucht-)

OVERSPANNINGSAFLEIDERS

SNELREGELAARS

SEC. en PRIM. RELAIS

ELECTROLYSEURS
(voor H2 en O2 fabricage)

STOOMTURBINES
(ook tegendrukturbines)

GASTURBINES

ELECTR. UITRUSTINGEN

voor TRACTIE DOELEINDEN

Vertegenw. voor Nederland Indonesië Overzeese rijksdelen

N.V. GEBR. VAN SWAAY

STADHOUDERSLAAN 16
TELEFOON 39.48.63
's-GRAVENHAGE

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bla.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 190 — nr 4948 van 24 *November* 1950		
E. H. Livesay: The Esquimalt and Nanaimo railway (III)	4	7
Aluminium strop mill at Rogerstone (IV)	2	5
A mixed traffic, diesel-electric locomotive, nr 10,800	3	9
H. R. Ricardo: The supercharging of internal combustion engines	2	3
„Magnicon" self regulating alternators	1	3
A laboratory for radiographic research and inspection	1	2
ENGINEERING, Vol. 170 — nr 4426 van 24 *November* 1950		
Engineering features of the new House of Commons	8	16
E. Fenny e.a.: The strength of „no-fines" concrete	1	4
827-H.P. mixed-traffic diesel-electric locomotive	2	4
C. H. Knoyle: Combination angle gauges	2	10
Inspection vehicle for overhead electric lines	1	3
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 11 — nr 11 van *November* 1950		
P. Schmidt (Duitsland): Pulsating jet engines- a survey of the development of ignition	2	4
J. F. Libsch e.a.: Rapid tempering by induction heating	3	4
T. Wilner (Zweden): Gas-sampling apparatus	3	1
Problems of life, efficiency and colour in the use of fluorescent lamps (Italie)	4	5
A. Barthel (Duitsland): A platinum resistance thermometer for temperatures up to 750°C	2	4
H. Parkus (Oostenrijk): Calculation of stresses in connecting rods	4	3
H. Thommen (Zwitserland): Simplified outdoor-type high speed air-blast circuit breakers with voltage ratings up to 380 kV	5	11
P. Chambadal (Frankrijk): The possibilities of combined gas and steam turbine installations	6	5
T. Badger (Amerika): Evaluating tool performance	3	1
BULLETIN TECHNIQUE A.I. BR., nr 5 van 1950		
C. Decroly e.a.: Etude critique des méthodes d'elaboration de l'uranium métallique	12	6
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg 92 — — nr 33 van 21 *November* 1950		
R. Franke: Vom Nutzen der systematik beim konstruieren dargestellt am Beispiel einer Wellenkupplung	5	15
W. Thomas: Anwendungsgrenzen mechanischer Leistungsgetriebe	7	12
F. G. Altmann: Koppelgetriebe fur gleichförmige Uebersetzung	8	19
K. Rauh: Bearbeitungsmaschinen angewandte Getriebelehre	6	15
G. Niemann e.a.: Zahnfussfestigkeit geradverzahnter Stirnräder aus Stahl	10	26
R. Kraus: Plammässiger Aufbau von Stirnrad-Standgetrieben und -Umlaufgetrieben	12	39
H. M. Hiersig: Die Belastbarkeit der genormten Stirnräder	7	9
M. Bergsträsser: V-Verzahnung mit grossen Profilverschiebungen	5	11
INGENIØREN, Jg 59 — nr 45 van 11 *November* 1950		
B. Christiansen: Staalvalsevaerket ved Frederiksvaerk	6	12
O. Nzegaard: Lidt om kontinuerlig proceskontrol met saerligt henblik paa automatisk temperaturregulering	8	16
IDEM, Jg 59 — nr 46 van 18 *November* 1950		
Trafikforbindelser til Kobenhavns lufthavn i Kastrup	3	2
T. H. Tønnesen: Noen trekk fra utviklingen av transistorkonstrukajoner	5	25
A. Hulø: Om grundlaget for farveteorien	6	4
Ringspaendeskiver et nyt fastspaendingselement	2	12
TEKSNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 43 van 25 *November* 1950		
G. Westerberg: Surte-raset ur teknisk synpunkt	4	7
O. Brandt e.a.: Konstruktion av ekofria akustika mätrum	6	14

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS RECORD, Vol.145 — nr 19 van 9 *November* 1950		
Short-cut through Missouri	4	8
J. C. McCabe: Heating systems for large buildings	3	3
CIVIL ENGINEERING, Vol. 20 — nr 11 van *November* 1950		
W. W. DeBerard: Chicago water system serves growing population with decreased pumpage	5	7
D. van Gorp: Chicago extends subway under La Salle street station	3	6
C. H. Cotter: Mammoth tremie seal poured in 7½ day continous operation	4	9
W. L. Meikle: Land leveling procedure utilizes heavy equipment	4	6
W. R. Slater: Dikes and basins protect coachella canal against flash floods	5	10
TRAVAUX, Jg 34 — nr 194 van *December* 1950		
J. Riviere e.a.: Aménagement de la chute de Pralognan	9	21
G. Tourry: Reconstruction de la tour du phare de Berck en beton précontraint	6	10
Ch. Mallet: Notes sur la formule de Bresse	6	4
REVUE GÉNÉRALE DES ROUTES, Jg 20 — nr 226 van *November* 1950		
M. Zivorad Djoukic: l'Autoroute Belgrade-Zagreb	7	13
E. Cavé: Travaux d'aménagement de la R.N. 7 au nord de Roanne	13	28
M. Duriez e.a.: Etude sur l'adsorption par les differentes sortes de roches utilisees dans la construction des routes	10	9
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 41 — nr 2 van 1950/51		
H. Kalweit: Erfahrungen mit der Abwasserverwertung in Sachsen	7	3
E. Knop: Konstruktion und Berechnung von Bogenstaumauern	7	13
D. Seemann: Die Kriegsbeschädigungen der Edertalsperrmauer, die Wiederherstellungsarbeiten und die angestellten Untersuchungen über die Standfestigkeit der Mauer	7	18

Photocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

ELCALOR
AARAU

INDUCTIEVER-
WARMING MAAKT
EEN NAUWKEU-
RIGE TEMPERA-
TUURREGELING
MOGELIJK, WARM-
TENAWERKING
TREEDT NIET OP

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)
Fabriek voor electrothermische apparaten
door bemiddeling van:
INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13 — 15
DEN HAAG — TELEFOON 776794—95

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ELECTROTECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 97 — nr 50 van *November* 1950		
J. D. McGee: A review of some television pick-up tubes	16	11
E. L. C. White e.a.: The design of a television camera channel for use with the C.P.S. emitron	14	17
G. D. Monteath: Wide-band folded-slot aerials	5	9
J. Brown: The effect of a periodic variation in the field intensity across a radiating aperture	6	6
B. V. Mills: A million-volt resonant-cavity x-ray tube	10	13
W. H. Ward e.a.: H. F. resistance standards and their use in the calibration of an admittance bridge up to 60 Mc/s	9	10
S. F. Smerd: A radio-frequency representation of the solar atmosphere	5	6
IDEM, deel I — nr 108 van *November* 1950		
E. K. Rideal: The forty-first Kelvin lecture	6	3
W. Casson: Fault-throwing tests on the 132-kV grid system under normal working concitions	18	13
D. W. Fry e.a.: The design and operation of A 30-MeV synchrotron	14	23
F. K. Goward e.a.: The design of electron synchrotrons	13	15
L. F. Bates: Recent ideas and experiments in magnetism	11	16
BULLETIN SCIENTIFIQUE A.I.M., nr 10 van *October* 1950		
J. Schmidt: Le conditionnement d'air-Théorie et applications	33	8

GEZONDHEIDSTECHNIEK

LA TECHNIQUE SANITAIRE ET MUNICIPALE, Jg 45 — nr 7 van *September-October* 1950		
M. Lary: Description et principe de fonctionnement des compteurs d'eau	14	10

MATERIALENKENNIS

JOURNAL OF METALS, Vol. 188 — nr 11 van *November* 1950		
C. G. Mickelson: Investigation of new special deoxidizers	4	2
R. J. Wilcox: Stainless by induction melting	2	1
C. B. Post e.a.: Slag materials and action in basic arc furnaces	3	1
J. B. Seabrook e.a.: Hydrogen embrittlement of SAE 1020 steel	4	8
J. E. Burke: The formation of annealing twins	5	7
C. S. Barrett e.a.: Transformation characteristics of a lithium-magnesium alloy	4	2
STAHL UND EISEN, Jg 70 — nr 24 van 23 *November* 1950		
H. Krainer e.a.: Eigenschaften stranggegossener legierter Edelstähle	11	22
E. Faber: Ergebnisse eines Rollofen-Umbaues	5	7

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

MINING ENGINEERING, Vol. 187 — nr 11 van *November* 1950		
L. Weaver: Sinking Tennessee copper circular shaft	4	8
H. H. Fields: How to operate small mine in Sonora, Mexico	4	—
V. S. Swaminathan: British mark a century of progress in coal mine health and safety	2	3
F. S. McNicholas: Caving and drawing at climax	3	—
D. M. McFarland: Some applications of millisecond delay electric blasting caps in mining	3	5
H. Hardinge e.a.: The effect of mill speeds on grinding costs	4	—
J. F. Myers e.a.: Progress report on grinding at Tennessee Copper Company	4	3
Ch. R. Holmes: Magnetic fields associated with igneous pipes in the Central Ozarks	4	7
GLÜCKAUF, Jg 86 — nr 47/48 van 25 *November* 1950		
H. Franssen: Versuch zur Ermittlung der Bearbeitbarkeit von Gesteinen	6	6

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

VAN DER LINDEN & VELDHUIS
KOLENIMPORTEURS-DRAKENS-TRANSITO
R'DAM. A'DAM. GRON'

BLIND kWh

EEN STEEDS WEER TERUG-KERENDE ONKOSTENPOST, DIE WORDT VEROORZAAKT DOOR DE SLECHTE ARBEIDSFACTOR VAN UW BEDRIJFSNET

Deze
volkomen overbodige post kan
echter worden vermeden met behulp van

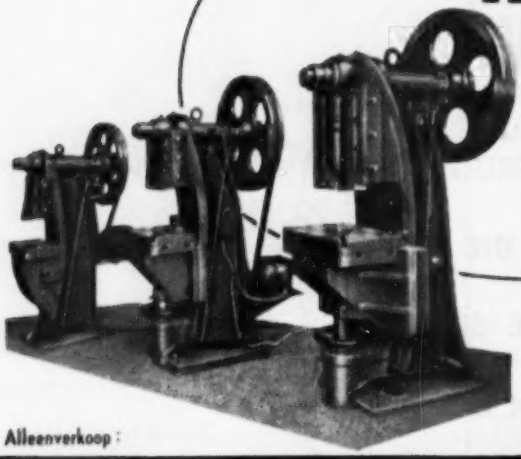
PHILIPS cos. φ condensatoren

Vergelijkt U eens de aanschaffingskosten van de benodigde condensatoren met het bedrag dat U (mede door de verzwaarde stroomtarieven) telkens opnieuw voor de blind-kWh moet betalen. Dit toont U onmiddellijk het voordeel van toepassing van Philips cos. φ condensatoren.

Wij willen U gaarne, zonder enige verplichting uwerzijds, van dienst zijn met advies.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND

RIJVA



excenterpersen

moderne constructie
zware uitvoering
gepatenteerde koppelingsinrichting

3 groetten tot 40 ton
met vaste of verstelbare tafel

Prospectus op aanvraag.

Alleenverkoop:

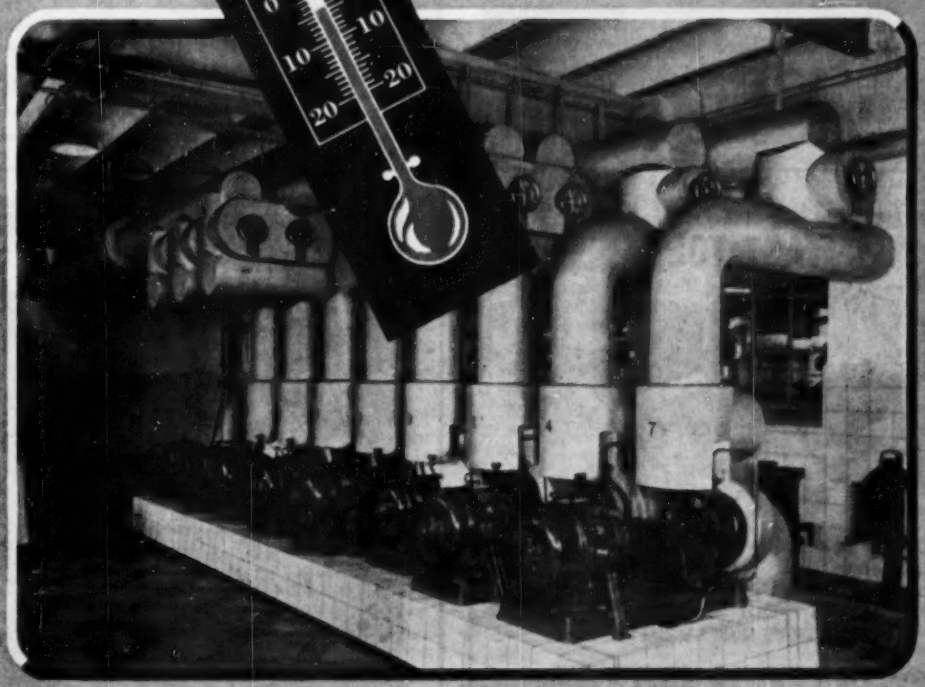
Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | Telefoon 46974 en 40345

BRONSWERK

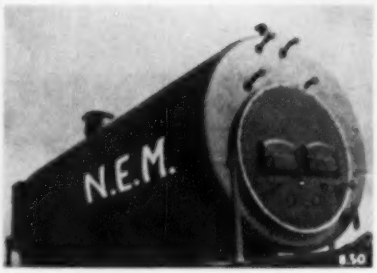
voor koude in het groot

Installaties voor schepen,
koelhuizen,
vriestunnels,
abattoirs,
ziekenhuizen,
zuivelbedrijven,
veilinggebouwen,
laboratoria.



N. V. BRONSWERK

AFDELING KOELTECHNIEK – AMSTERDAM – TELEFOON 61061



VUURGANG-VLAMPIJPKETELS

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.

LEIDEN - OUDEWETERING

HOOFDKANTOOR LEIDEN, POSTBUS 6 - TEL. 22941-22942

METERFABRIEK DORDRECHT

Afdeling ovenbouw

Postbus 42 Telefoon 3141 (K 1850)

Ontwerpt en bouwt: Bemetselingen van liggende stoomketels en waterpijpketels. Generatorgasgeneratoren.

Uitvoering van: Alle overige ovenbouwwerken en reparatiewerkzaamheden aan ovens en ketelbemetselingen.

SWARTTOUW

SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

FABRIKANTEN VAN ELECTRISCHE APPARATEN,

TAST TOE!

Dit is een serie „Westalite" gelijkrichtereenheden voor uw bedrijf, voor uw producten.

FABR. WESTINGHOUSE BRAKE & SIGNAL CO. LONDON

WESTINGHOUSE

VOOR GELIJKRICHTERS: WESTINGHOUSE
VOOR WESTINGHOUSE: H. R. SMITH N.V.

Aanvragen en bestellingen aan

H. R. SMITH N.V.

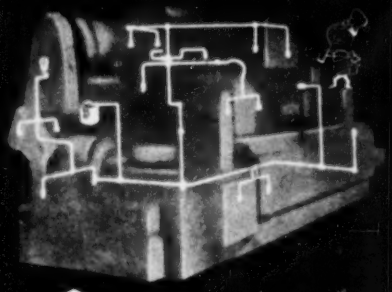
HAARL. HOUTTUINEN 41-43 AMSTERDAM TEL. 42012

TECALEMIT

BIJUR

GEDOSEERDE SMERING

Een voudig automatisch eenleiding-systeem. Naar ieder lager wordt onafhankelijk van elkander meer of minder olie toegevoerd.



ambi N.V.

AMSTERDAM

MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 8.

Vacantieleergang 1950

621.316.718.5 : 621.313.333 : 621.864

VIII. Methoden van snelheidsregeling van asynchrone draaistroommotoren voor hijslierwerken

door ir J. L. BONEBAKKER

Summary: *Methods for speed-control of asynchronous three-fase motors for winches.*

The connection is shown by diagrams between speed and torque of the hoistmotor, speed and size of load and efficiency of the hoisting machinery with constant and variable speeds.

Diagrams depending on more or less load are given and their influence on number of regulation positions and value of the current rushes is discussed. Examples of known methods of speed regulation and their advantage and disadvantages.

Voordat ik U ga spreken over de *methoden* van snelheidsregeling zou ik graag een ogenblik met U willen stilstaan bij snelheidsregeling in het algemeen, de begrippen, die hierbij ter sprake komen, de factoren, die een rol spelen, de eisen, die men graag zou willen stellen, enz. Aan de hand van dit algemene inzicht is dan een beoordeling van de verschillende methoden van snelheidsregeling gemakkelijker. Wij beperken ons uitdrukkelijk tot hijslierwerken met asynchrone machines.

Het doel van een hijslierwerk is om een last verticaal te verplaatsen. De last moet in grootte kunnen variëren en de snelheid moet tussen bepaalde grenzen regelbaar zijn. Om een inzicht te krijgen in de eigenschappen van een bepaalde snelheidsregeling zijn wij gewend de grafieken te tekenen, die de snelheid aangeven als functie van de last voor de verschillende regelstanden. De gebruiker van de kraan interesseert uit de aard der zaak alleen de snelheid van de last en de grootte van de last. De ontwerper van het electrische deel interesseert daarentegen het toerental van de motor en het koppel, dat deze motor moet uitoefenen op het lierwerk om de bepaalde last te heffen.

Voor ons doel zullen wij daarom uitgaan van de karakteristieken van de motor en daaruit die voor de last afleiden.

In fig. 1 heb ik een assenstelsel getekend met oorsprong *O*. Op de horizontale as zullen wij het motorkoppel uitzetten en wel naar rechts, positief in opwaartse richting en naar links, negatief in neerwaartse richting. Op de verticale as zetten wij de snelheid uit en wel naar boven positief in hijsrichting en naar beneden negatief in strijkrichting. Als eenheden kiezen wij procenten van de nominale waarden van de motor. De pijlen in de figuurtjes geven de vier bedrijfstoestanden weer.

Wij nemen aan, dat de overbrenging tussen aangedreven as en kabeltrommel onveranderlijk is en er dus een vaste verhouding is tussen de snelheid van de last en de snelheid van de motor. Het percentage op de verticale as geeft dus tevens de snelheid van de last in % van de nominale snelheid.

Het koppel van de motor staat helaas niet in een vast verband tot de grootte van de last. Wij hebben hierbij rekening te houden met twee factoren:

1e. het rendement van het lierwerk;

2e. het koppel, nodig voor het versnellen en vertragen van de bewegende delen.

Laten we eerst eens aannemen, dat er geen versnelling of vertraging plaats heeft. Er is dan een evenwicht tussen motorkoppel en de koppels van last en wrijving in het lierwerk. De praktijk heeft geleerd, dat het wrijvingskoppel alleen verandert met de last, maar practisch niet met de snelheid en dat de wrijving afneemt met de last tot bij nullast een minimum waarde wordt bereikt. Men kan aannemen, dat de wrijving lineair afneemt met de last. Wij kunnen dan op de horizontale as ook een schaal aanbrengen voor de last, die met *constante snelheid* (dus geen versnellings- of vertragingskracht) door het overeenkomstige motorkoppel kan worden gehesen en gestreken.

Laten we eerst hijsen bezien. Het motorkoppel is dan in evenwicht met de som van last en wrijvingskoppel. In de figuur geeft *O A* de nullastwrijving aan, overeenkomende met een nuttige last 0. De verticaal in *A* geeft dus de punten, waarbij de last 0 is; de verticaal in *B* die, waar de

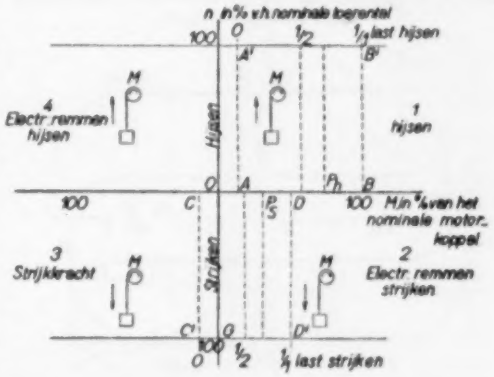


Fig. 1. De vier bedrijfstoestanden van de motor, die kunnen optreden bij snelheidsregeling van hijslierwerken.

last 100% is. Daartussen kan men lijnen van andere lasten aangeven. Gemakshalve is alleen die voor ½ last getekend en die van een willekeurige last *Ph*.

Als de last wordt gestreken dan werkt het wrijvingskoppel in omgekeerde zin remmend, dus tegen het lastkoppel in en ontstaat een evenwicht tussen lastkoppel en de som van motor en wrijvingskoppel. In dit geval zijn echter de rollen omgekeerd en drijft de last het lierwerk aan, terwijl de motor en wrijving voor de belasting zorgen.

Nemen we aan, dat het rendement van het lierwerk een

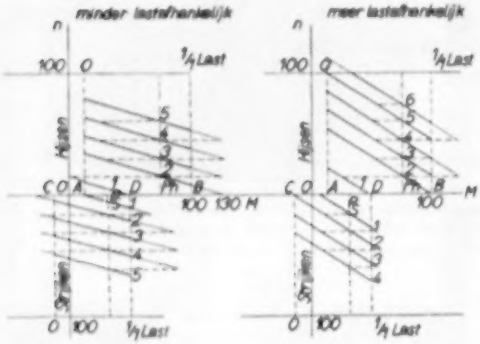


Fig. 2. Voorbeelden van karakteristieken voor snelheidsregeling van hijslierwerken.

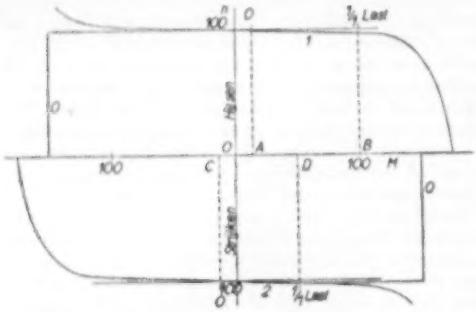


Fig. 3. Karakteristieken van de motor met kortsluitanker met 1 synchrone snelheid.

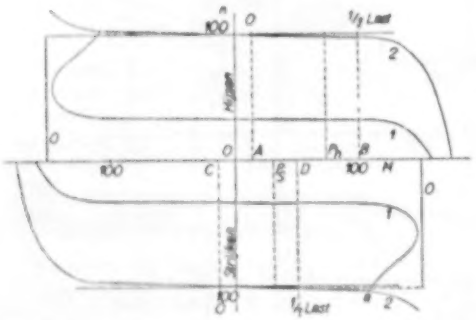


Fig. 4. Karakteristieken van de motor met kortsluitanker met 2 synchrone snelheden.

vaste waarde η heeft (hetgeen niet helemaal overeenkomt met onze aanname, dat er een nullastwrijving overblijft) dan is de last P, die met het motorkoppel Mh gehesen kan worden. $P = \eta\, Mh$, beide uitgedrukt in % motorkoppel. Drijft P op zijn beurt het lierwerk aan, dan is het remmende koppel van de motor $Mr = \eta P = \eta^2\, Mh$.

In onze figuur is voor vollast:

OB de waarde van het motorkoppel om de vollast te heffen en

OD „ „ „ „ „ om de vollast te strijken

ongeveer overeenkomend met een rendement van 70% van het lierwerk. Beide verhouden zich dus als η^2.

Voor het strijken van de lege haak (nullast) is in de strijkrichting hetzelfde koppel nodig als in de hijsrichting: *OC* is gelijk aan *OA*.

De verticalen in C en *D* geven dus de punten aan, waarbij de last resp. 0 en vollast is.

Het gebied, waarin de motor werkt bij constante snelheid, wordt dus begrensd door de verticalen in *A*, *B*, *C* en *D*.

Als de snelheid niet constant is, hetgeen uit de aard der zaak bij snelheidsregeling zal voorkomen, dan kan het motorkoppel gesplitst worden in een deel, dat evenwicht maakt met het last- en wrijvingskoppel, dus liggend in het hiervoor bedoelde gebied, en een deel, dat versnelling of vertraging geeft aan de bewegende delen.

Is het koppel groter dan nodig voor het evenwicht, dan ontstaat versnelling bij hijsen en vertraging bij strijken. Is het koppel kleiner of negatief, dan gebeurt het omgekeerde. Negatieve koppels komen voor bij het versnellen in de strijkrichting links van CC^1, b.v. bij het strijken van de lege haak of kleine lasten en bij het electrisch remmen van een opkomende last, b.v. bij mijnliften.

Wat interesseert nu de kraanbouwer respectievelijk de kraangebruiker, wanneer wij spreken over snelheidsregeling:

1. nauwkeurige regeling bij kleine snelheden van alle lasten;
2. grote snelheden speciaal voor de kleine lasten;
3. grote versnellingen van de kleinste naar de grootste snelheid;
4. een eenvoudige bediening en een gemakkelijk onderhoud;
5. een geringe aanschaffingsprijs.

Het gaat hier als met zoveel problemen in de wereld, dat de verschillende belangen elkaar meestal niet dekken en een compromis moet worden gezocht.

In fig. 2 heb ik naast elkaar gezet 2 denkbeeldige voorbeelden van karakteristieken van een snelheidsregeling. De nos. geven de volgorde aan vanuit de nulstand van het bedieningsorgaan. De delen van de grafieken, waarop constante snelheden kunnen optreden, zijn dik getrokken. Ik neem aan, dat de last P met bepaalde snelheid gehesen en gestreken moet kunnen worden. Schakelt men van 0 op 1, dan blijft de last zweven, $OP < OD < P$. Schakelt men daarna op 2, dan blijft aanvankelijk de snelheid 0 en treedt een koppel op van 130%. Voor een constante snelheid is nodig het koppel P, zoals ik U heb uiteengezet.

Het meerdere koppel, 130% — $O\,P$, is beschikbaar voor versnelling en nadert tot nul als het evenwicht is bereikt op het snijpunt van 2 met de verticaal in *Ph*. Schakelt men verder naar 3, dan neemt het koppel weer toe tot 130% en is weer het meerdere koppel beschikbaar voor versnelling tot het punt waar 3 de verticaal in *Ph* snijdt, enz.

Door het overgaan van de ene op de andere stand treden koppelstoten op van 130%. Bij de grafieken in de rechter figuur gebeurt precies hetzelfde, maar de koppelstoten

bedragen slechts 100%. De grafieken van de linker figuur lopen meer horizontaal dan die in de rechter figuur. De linker grafieken zijn minder lastafhankelijk dan die in de rechter figuur. Dat betekent, dat de koppelstoten groter worden als de lijnen meer horizontaal lopen of wel minder lastafhankelijk zijn, met andere woorden, naarmate de grafiek meer lastafhankelijk is zijn de snelheidssprongen, die men met dezelfde stoot bereiken kan, groter en is dus het aantal standen minder.

In vele gevallen zal de gebruiker een vlakke karakteristiek prefereren boven een afvallende (lastafhankelijke). Dat betekent dus óf grote koppelstoten óf veel standen.

Grote koppelstoten geven grote versnellingen, maar dat betekent bij de asynschrone machine grote stroomstoten en grote stroomstoten betekent in verhouding veel slijtage. Veel standen betekent veel schakelelementen en dure apparatuur. Men zal dus steeds geneigd zijn een compromis te zoeken in een niet te grote lastafhankelijkheid en een niet te groot aantal standen. De kleinste snelheid bij nullast wordt bepaald door de grafiek, welke door *D* loopt voor hijsen en door *A* loopt voor het strijken, omdat men voorkomen moet, dat in de eerste stand hijsen de vollast gaat strijken en omgekeerd. Hieruit blijkt, dat lage snelheden bij nullast hijsen en vollast strijken een vlakke 1ste karakteristiek nodig maken.

Een gemakkelijke bediening van de kraan vraagt een volgorde van de regelstanden, waarbij de snelheid toeneemt naarmate men de controller verder uit de nulstand draait en afneemt als men terugdraait. Dit geldt voor hijsen zowel als voor strijken. Wij zullen zien, dat niet altijd aan deze eis kan worden voldaan.

Bij het terugschakelen naar de nulstand treden ook koppelstoten op als bij het opschakelen.

Voor het hijsen zijn de stoten positief bij het op- en negatief bij het terugschakelen. Voor het strijken juist omgekeerd dus negatief bij het op- en positief bij het terugschakelen.

Het zal U opvallen, dat het met deze grafieken nog niet mogelijk is de vollast uit de strijkrichting tot stilstand te brengen. Daarvoor wordt de mechanische rem gebruikt, waarmee elk hijslierwerk moet zijn uitgerust.

In de volgende grafieken is de mechanische remstand daarom volledigheidshalve opgenomen met de aanduiding: 0. Tot zover de grafieken in het algemeen.

Wij willen nu eens een aantal snelheidsregelingen aan deze inzichten toetsen.

Motor met kortsluitanker; fig. 3.

Dit is het eenvoudigste voorbeeld van snelheidsregeling met slechts één snelheid voor hijsen en strijken. Deze schakeling wordt gebruikt in kleine takels. Het bezwaar tegen dit systeem is de grote stroomstoten die optreden en het gemis van meerdere snelheden.

Kortsluitmotor met 2 snelheden; fig. 4.

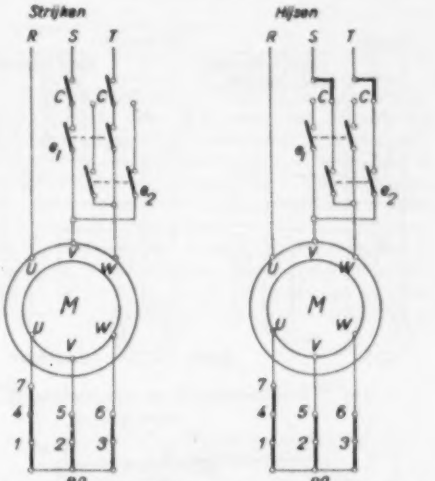
De regeling voldoet eigenlijk aan hoge eisen, doch is beperkt tot 2 standen. Het bezwaar der grote stroomstoten geldt ook hier. Deze schakeling is zeer gebruikelijk bij liften wegens de gewenste constante nastelsnelheid, nodig voor het nauwkeurig stoppen op de verdiepingvloer.

Sleepringmotor bij schakeling voor oversynchroon strijken.

Het werkingsschema is weergegeven in *fig.* 5;
de grafieken in *fig.* 6 [1]).

De grafieken voor het hijsen voldoen voor de zwaardere lasten aan redelijke eisen. Voor kleinere lasten neemt de regelmogelijkheid sterk af. Bij nullast is practisch geen regeling meer te bereiken.

Het gebied *A - H - K* is ontoegankelijk, omdat, zoals wij reeds zagen, *H* niet links van *D* mag komen te liggen. Naarmate de snelheden groter worden, worden de grafieken minder lastafhankelijk en zijn meer regelstanden nodig om te grote koppelstoten te vermijden. Wil men niet te veel



Stand	Verbinding
1	R^0-1
2	R^0-1-2
3	R^0-1-2-3
4	R^0-1-2-3-4
5	R^0-2-3-4-5
6	R^0-3-4-5-6-7
7	R^0-4-5-6-7

Stand	Verbinding
1	R^0
2	R^0-1
3	R^0-1-2
4	R^0-1-2-3
5	R^0-1-2-3-4
6	R^0-2-3-4-5
7	R^0-3-4-5-6-7

c = Controller
e_1 = Eindschakelaar strijken
e_2 = Eindschakelaar hijsen

Fig. 5. Grondschema van de motor met sleepringanker bij schakeling voor oversynchroon strijken.

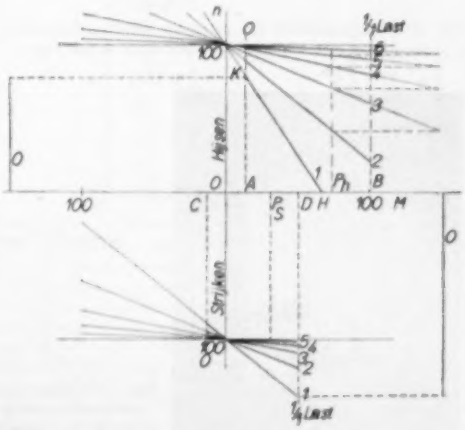


Fig. 6. Karakteristieken van de motor met sleepringanker bij schakeling voor oversynchroon strijken.

[1]) In deze en volgende grafieken zijn de koppeltoerenkrommen als rechte lijnen getekend, hetgeen voor het beschouwde gebied bij benadering geldt.

standen invoeren dan heeft men juist een te grove regeling bij de kleine snelheden.

In de strijkrichting is in het geheel geen regeling mogelijk.

De controlierstanden zijn uitsluitend nodig bij aanloop (in veld 3).

Enige regeling is mogelijk boven het synchrone toerental maar de volgorde is juist tegenovergesteld aan de gewenste. Het electrisch afremmen van de last is slech's mogelijk tot de oversynchrone snelheid bij kortgesloten rotor (stand 5).

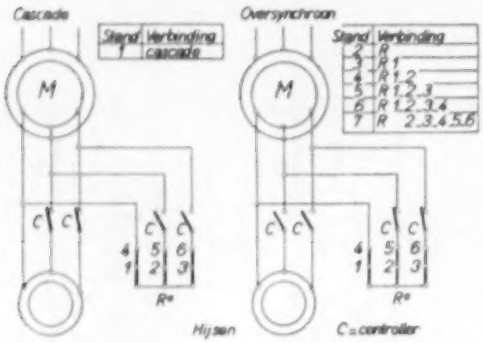


Fig. 7. Grondschema van de cascadeschakeling.

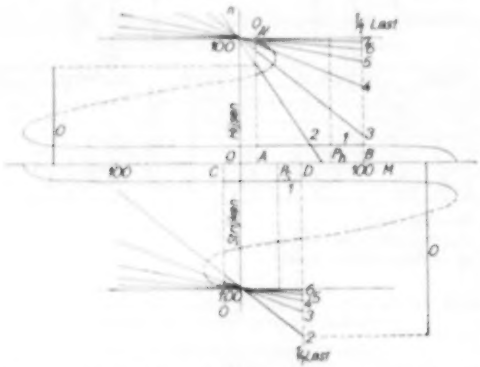


Fig. 8. Karakteristieken van de motor met sleepringanker en de motor met kortsluitanker in cascadeschakeling.

Fig. 9. Werfkraan met cascadeschakeling, snelheid in cascade 1/10 van de nominale snelheid.

Men schakelt dus zo gauw mogelijk terug naar de nulstand. De mechanische rem moet het lierwerk steeds uit volle strijksnelheid kunnen afremmen (stand 0). De mechanische rem is dus aan sterke slijtage onderhevig en moet de vrijkomende warmte kunnen afvoeren.

Ondanks de slechte regelmogelijkheden is deze schakeling een van de meest gebruikte voor kleinere vermogens en kleine snelheden.

Bij het strijken van de last werkt de motor als generator op het net. Een gedeelte van de energie wordt dan theoretisch teruggewonnen. Practisch heeft dit echter geen betekenis.

Cascadeschakeling.

Het werkingsschema is weergegeven in fig. 7.

Deze schakeling is te beschouwen als een combinatie van de beide vorige, vanwege het invoeren van een tweede synchrone snelheid. Deze tweede snelheid wordt bereikt door een kortsluitmotor met een groot aantal polen (cascademotor) dus lage synchrone snelheid, op dezelfde as te plaatsen als de hoofdmotor en de stator van de cascademotor te verbinden met de rotor van de sleepring motor. Beide motoren gedragen zich bij ondersynchrone snelheden als één motor met een pooltal gelijk aan de som van de pooltallen der beide motoren.

De grafieken, fig. 8, geven hetzelfde beeld te zien als bij de vorige schakeling voor oversynchroon strijken. Toegevoegd is de cascadestand 1, die veel overeenkomst vertoont met die van de motor met kortsluitanker en kortsluitmotor met 2 snelheden, die in fig. 6 werd getoond. Bij ondersynchrone snelheden, dat is in de velden „hijsen" en „strijkkracht" is het verloop van 1 geheel gelijk aan dat van de kortsluitmotor. Bij de oversynchrone snelheden ontstaat echter een aanmerkelijk verschil. Het koppel neemt aanvankelijk (negatief) toe met toenemende snelheid om daarna weer af te nemen tot nul. Daarna wordt het koppel zelfs weer positief, om opnieuw tot nul te naderen bij de synchrone snelheid van de hoofdmotor. Neem eens aan, dat de last nul is en het lierwerk met constante snelheid loopt op stand 7 hijsen. De toestand wordt dan weergegeven door punt A'. Nu schakelen we terug op stand 1. Het gevolg zal zijn, dat de snelheid nauwelijks verandert, omdat het lierwerk blijft lopen met een snelheid, overeenkomende met een punt op het bovenste deel van deze karakteristiek. Er is geen vertragingskoppel beschikbaar voor verlaging tot het werkelijke cascadetoerental. Men moet dus eerst het lierwerk gelegenheid geven om te vertragen tot een snelheid rechts van de grafiek 1, om zeker te zijn, dat de stand 1 van de controller ook inderdaad het cascadetoerental zal geven.

Ik merk hierbij op, dat het gestippelde deel van de grafiek labiel is. Een positieve verandering van het koppel komt overeen met een positieve snelheidsverandering. Voor de last geldt hetzelfde. De last zal dus, onder de invloed van het toenemende koppel, steeds grotere snelheid krijgen. Een evenwicht ontstaat niet. Eerst als het koppel gaat afnemen met toenemende snelheid kan weer een evenwicht ontstaan en wordt de grafiek weer stabiel. In de figuur is het stabiele deel getrokken. Voor hijsen zijn aan deze toestand weinig bezwaren verbonden. Wordt de lege haak of zelfs een zeer lichte last gehesen op de hoge snelheid als men teurgschakelt op 1, dan moet men kortstondig mechanisch remmen door de controller op nul te plaatsen. Bovendien wordt de cascadestand hoofdzakelijk gebruikt om vanuit stilstand de last een kleine snelheid te geven en zelden om van grote op kleine snelheid te vertragen.

Voor het strijken zijn echter grotere bezwaren verbonden

aan het plotseling terugschakelen op stand 1. Het labiele deel van de karakteristiek is ook hier weer gestippeld. Alleen bij snelheden in het gebied links van de grafiek is een koppel beschikbaar, dat de last vertraagt. Als de last oversynchroon gestreken wordt, wordt echter nimmer aan deze voorwaarde voldaan. Bij strijksnelheden boven 100% heeft de cascadeschakeling weliswaar een gering positief (dus remmend) koppel, doch dit is meestal niet voldoende om de last voor vallen te behoeden. Het gevaar bestaat, dat de last met steeds grotere snelheid gaat dalen, waardoor grote gevaren ontstaan, zowel voor grondpersoneel als voor beschadiging van last en rotorwikkeling, wegens te grote snelheid.

Men is dus gedwongen om de last eerst mechanisch af te remmen tot een punt links van de grafiek. Daarom wordt een remstand ingevoerd tussen de standen 1 en 2. De controllerstanden in de strijkrichting zijn dus 0, 1, 0, 2, 3, enz.

De schakeling heeft niettemin grote voordelen boven oversynchroon strijken. Een zeer belangrijk voordeel is de practisch constante snelheid op stand 1. Vooral als de kraandrijver de last niet meer kan waarnemen is het van groot belang, dat de snelheid onafhankelijk is van de grootte van de last. De schakeling wordt daarom veel toegepast voor werfkranen, waarmee nauwkeurig stelwerk moet worden verricht. Uit fabricagestandpunt gezien heeft deze schakeling het bezwaar van een veelpolige cascademotor. De grafiek geeft een cascade-snelheid aan van 1 : 10. Is de hoofdmotor 4-polig, dan is de cascade-motor 36-polig, bij een vermogen van 1/10 van dat van de hoofdmotor.

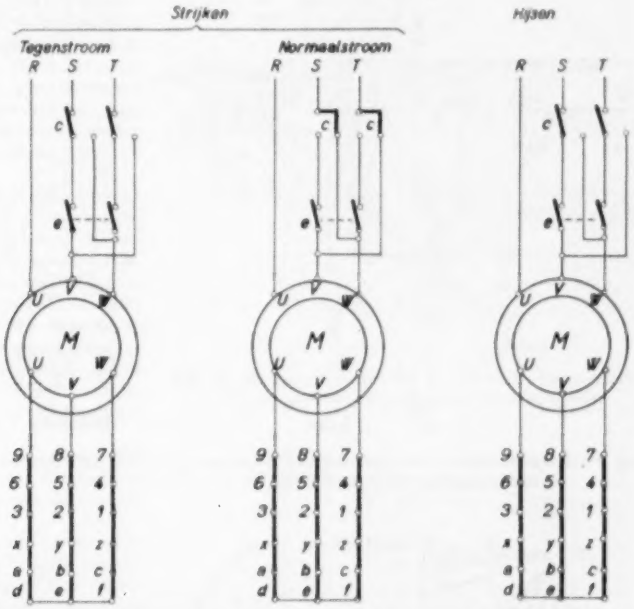
Fig. 9 geeft een foto van werfkraan, uitgevoerd met cascadeschakeling 1/10.

De cascadeschakeling is ook veelvuldig toegepast bij liften, wegens de gewenste constante nastelsnelheid.

Tegenstroomstrijkremschakeling

Het schema is weergegeven in fig. 10, de grafieken in fig. 11.

Deze schakeling is in principe dezelfde als die voor oversynchroon strijken. Men heeft echter een aantal extra trappen ingevoerd, waarbij de motor in de hijsrichting aangesloten blijft op het net. Het koppel is zo gering, dat de motor tegen het draaiveld in gaat strijken. Uit het diagram blijkt, dat de grafieken zeer sterk lastafhankelijk worden. Het % verschil in koppel tussen twee opeenvolgende standen bij eenzelfde snelheid is slechts gering t.o.v. het % toerenverschil. Versnellingen en vertragingen volgen dus langzaam, waardoor een zeer soepele regeling van zware lasten wordt bereikt. Nadelig is echter weer, dat bij geringe



Stand	Verbinding
1	z.a.b.c
2	a.b.c.d
3	.b.c.d
4	.c.d
5	.d

Stand	Verbinding
6	x.y.z.1
7	x.y.z.1.2.3
8	x.y .1.2.3.4

Stand	Verbinding
1	x.y
2	x.y.1
3	x.y.1.2
4	x..1.2.3
5	x .1.2.3.4
6	x .2.3.4.5
7	x 3.4.5.6
8	x 4.5.6.7
9	x .5.6.7.8.9

Fig. 10. Grondschema van de tegenstroomstrijkremschakeling.

c = controller
e = eindschakelaar

overbelasting grote strijksnelheden kunnen optreden. Hierdoor ontstaat een gevaar voor beschadiging van het motoranker. Doordat de motor tegen het draaiveld in draait treden hoge rotorspanningen op. Bij 100% strijksnelheid is deze reeds 2 × zo groot als bij stilstand, bij 200% strijksnelheid driemaal, enz.

De sleepringen moeten voor deze spanning geïsoleerd zijn. Om niet in het gebied van de hoogspanning te geraken moet men dus betrekkelijk lage rotorspanningen toepassen, wat in verhouding grote rotorstromen met zich mede brengt en zware schakelapparatuur.

Bij het strijken met tegenstroom wordt alle vrijkomende energie in de weerstanden in warmte omgezet. Bovendien neemt de motor nog energie uit het net op, overeenkomend met het remkoppel × het synchrone toerental. Ook deze energie wordt in de weerstanden in warmte omgezet. Deze schakeling vergt dus zeer grote weerstanden en veel energieverlies.

De schakeling is onbruikbaar voor kleine lasten, te weten kleiner dan overeenkomt met de verticaal in *E*. Kleinere lasten dan *E* zouden immers gaan hijsen op de strijkstanden. De toepassingsmogelijkheid wordt hierdoor beperkt. Voornamelijk wordt dit systeem toegepast bij grijperbedrijf met 1 motor. Het gewicht van de lege grijper moet voldoende zijn om het hijsen op de eerste strijkstand te voorkomen. Het strijken van kleine lasten en de lege haak is mogelijk door enige oversynchrone standen. Bij strijken van de volle grijper zal men zoveel mogelijk gebruik maken van de oversynchrone standen, om energieverlies te voorkomen. De tegenstroomstanden worden alleen gebruikt voor het langzaam neerzetten van de last of het langzaam strijken van een grijper, b.v. in het ruim van een schip en voor het electrisch afremmen van de last. De mechanische rem wordt dus weinig belast.

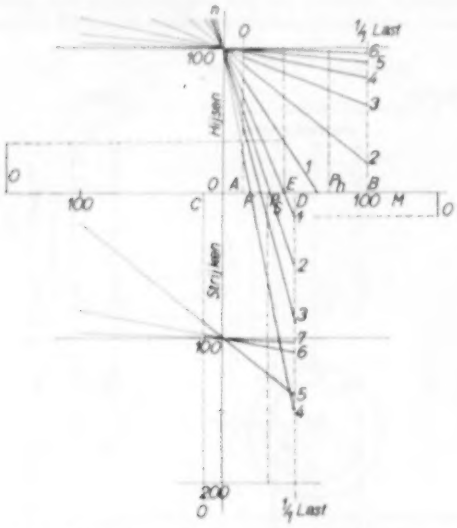


Fig. 11. Karakteristieken van de motor met sleepringanker in tegenstroom-strijkremschakeling.

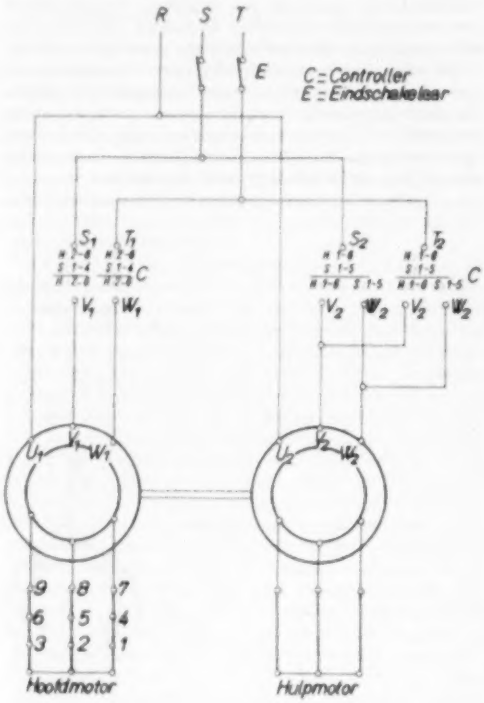


Fig. 12. Grondschema van de Heemaf-tweemotorenschakeling, octrooi no. 31920.

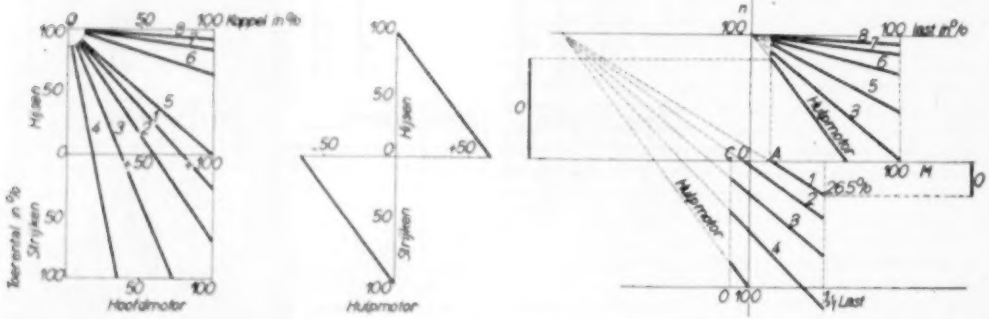


Fig. 13. Karakteristieken van de hoofd- en hulpmotor bij de Heemaf-tweemotorenschakeling, octrooi no. 31920.

De Heemaf tweemotorenschakeling Octrooi no. 31920

Het schema is weergegeven in fig. 12.

Deze schakeling tracht tegemoet te komen aan de bezwaren van de tegenstroomschakeling door een hulpmotor mechanisch te koppelen met de hoofdmotor. Beide motoren zijn sleepringmotoren. De hulpmotor heeft een vaste weerstand in de rotorketen en wordt normaal gereverseerd voor hijsen en strijken. De hoofdmotor wordt in de hijsrichting aan het net aangesloten en geregeld door weerstandstrappen in de rotor.

Fig. 13 geeft de karakteristieken van hoofd- en hulpmotor afzonderlijk. Aangenomen is, dat de beide motoren hetzelfde synchrone toerental hebben. De grafieken van de combinatie ontstaan door de koppels te sommeren. Het resultaat is weergegeven in de meest rechtse figuur. De karakteristiek van de hulpmotor alleen is weer in de figuur aangegeven. De cijfers verwijzen naar dezelfde standen in de linkerfiguur doch nu gecombineerd met de hulpmotor.

De grafieken van hoofd- en hulpmotor samen zijn belangrijk minder lastafhankelijk geworden in de strijkrichting. De nullast zal ook op de eerste strijkstand niet hijsen. De vollastsnelheid strijken is 26,5%, dus een vermindering van bijna 1 : 4 t.o.v. de nominale.

De volgorde van de strijkstanden is sympathisch geworden, d.w.z. de snelheid neemt toe met de hogere standen en neemt af als men terugschakelt naar de lagere. De last wordt dus *electrisch* afgeremd. De mechanische rem behoeft slechts dienst te doen bij kleine snelheden. In tegenstelling met de oversynchrone schakeling moet men dus vanuit de strijkrichting langzaam terugschakelen. Bij snel terugschakelen treden grote remstromen op en wordt bovendien de mechanische rem onnodig belast. Beide motoren werken samen in de hijsrichting en kunnen dus voor een kleiner vermogen worden gekozen dan het benodigde totaalvermogen.

Het verloop van de strijkkarakteristieken benadert het ideaal. Matige lastafhankelijkheid, welke toeneemt bij grotere snelheden, symphatische bediening, groot regelbereik. Het is, zoals wij zagen, gewenst het aantal weerstandstrappen zo klein mogelijk te houden. Men tracht daarom voor de hijs- en strijkgrafieken zoveel mogelijk dezelfde trappen te gebruiken. Om dit te beoordelen verschuiven wij het bovenste deel van de grafiek (n = positief) ten opzichte van het onderste deel (n = negatief) zodanig, dat de grafieken van de hulpmotor in elkaars verlengde komen te liggen. Wij krijgen dan fig. 14. De nos. geven nu de controllerstanden aan.

Wij zijn uitgegaan van 2 motoren met gelijk pooltal. Wil men de snelheidsregeling nog verbeteren, dan kan men het pooltal van de hulpmotor groter kiezen dan dat van de hoofdmotor.

Fig. 15 geeft een grafiek van een 4-polige hoofd- en 6-polige hulpmotor. Het koppel van de hulpmotor is 9 bij 2/3 van het synchrone toerental van de hoofdmotor. De grafieken zijn nog minder lastafhankelijk geworden dan in het vorige geval. Zowel in de hijs- als in de strijkrichting zijn 2 standen ingevoerd, waarbij de hoofdmotor ook wordt gereverseerd en wel:

Hijsen : standen 1 en 2
Strijken : „ 6 en 7

De minimum strijksnelheid bij vollast bedraagt slechts 13.5%, de minimum hijssnelheid bij vollast 22%.

De 2-motoren schakeling in deze uitvoering voldoet aan zeer zware eisen van snelheidsregeling.

Voor een aantal hijs- en strijkstanden kunnen weer dezelfde weerstandstrappen gebruikt worden, zoals blijkt uit de afbeelding.

Fig. 16 geeft dezelfde grafiek doch het assenstelsel weer verschoven in de oorspronkelijke stand.

Hier volgen enige foto's van de opstelling van 2-motoren schakelingen:

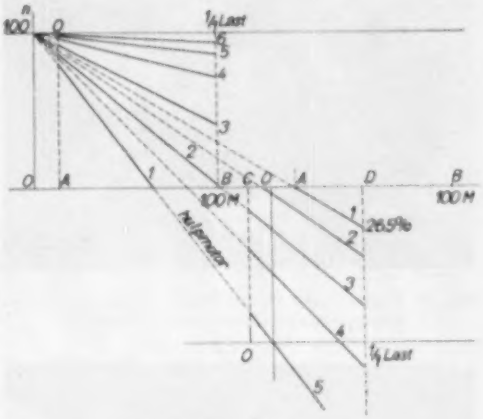


Fig. 14. Dezelfde karakteristieken als fig. 13 doch die voor hijsen en strijken verschoven.

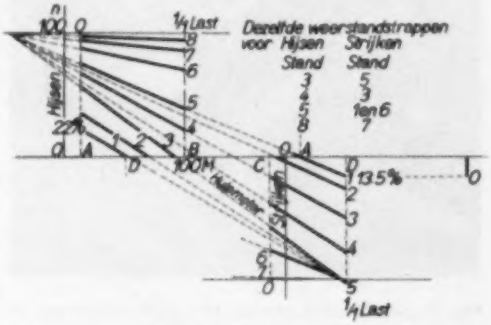


Fig. 15. Karakteristieken van de Heemaf tweemotorenschakeling met motoren met verschillende pooltallen.

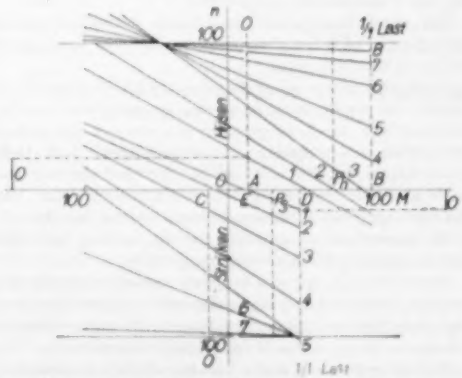


Fig. 16. Dezelfde karakteristieken als fig. 15 doch die voor hijsen en strijken weer verschoven in de oorspronkelijke stand, als fig. 13.

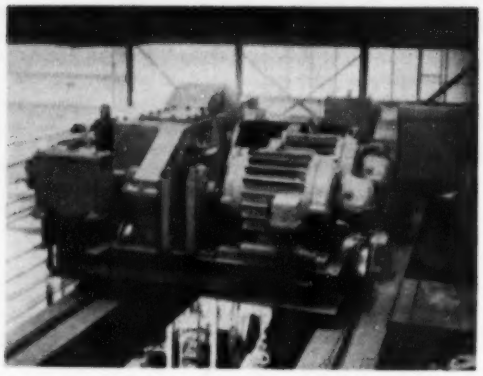


Fig. 17. Loopkat met Heemaf-tweemotorenschakeling; de beide motoren gekoppeld via de tandwielkast.

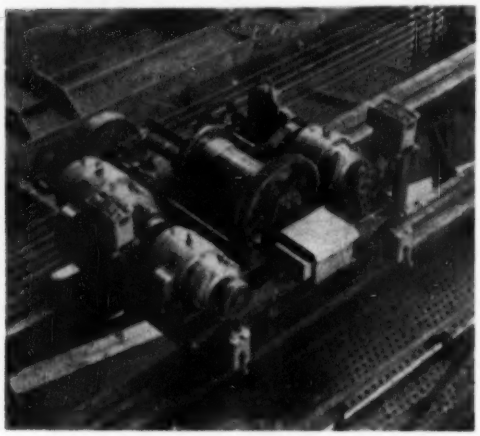


Fig. 18. Loopkat met Heemaf tweemotorenschakeling; de beide motoren direct gekoppeld.

fig. 17: 2 motoren gekoppeld via de tandwielkast;
fig. 18: 2 motoren direct gekoppeld.

Tot zover hebben de schakelingen betrekking op de asynchrone motoren, aangesloten op een *symmetrisch* 3-phasen draaistroomnet.

Er is een aantal schakelingen ontwikkeld, die gebruik maken van de eigenschappen van de asynchrone motor, wanneer deze wordt aangesloten aan een net van andere frequentie, een eenphase- of onsymmetrisch net. Deze schakelingen hebben alle min of meer het bezwaar van meer gecompliceerde apparaten, waartegenover staat, dat dikwijls zeer goede snelheidsregelingen worden bereikt.

De meest bekende schakeling is die, waarbij de motor met eenphase op het net wordt aangesloten.

Het is bekend, dat een eenphase wisselstroomveld kan worden ontbonden in 2 tegen elkaar indraaiende draaivelden van gelijke grootte en frequentie. In de motor ontstaan 2 koppels, die tegengesteld zijn en gelijk van grootte.

Fig. 19 geeft weer welke karakteristieken ontstaan bij verschillende weerstanden in de rotorketen. De grafieken 1 r en 1 l zijn de denkbeeldige lijnen van het rechts en links draaiende veld. De resultante is 1. Hetzelfde geldt voor 2.

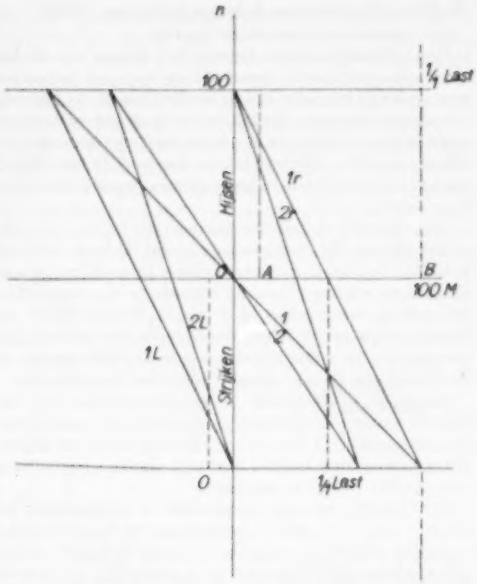


Fig. 19. Karakteristieken van de motor met sleepringanker bij eenphase voeding.

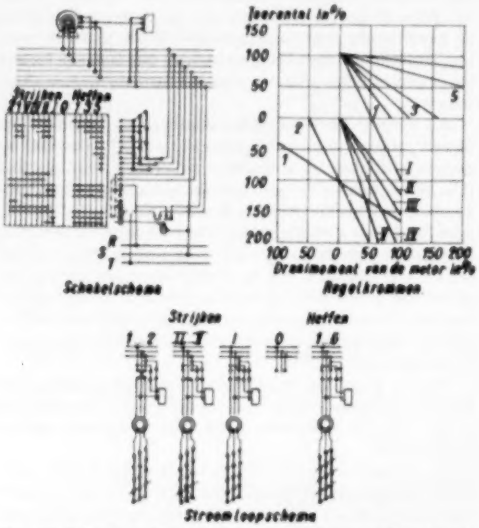
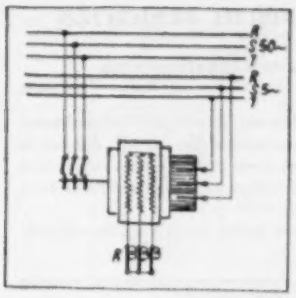


Fig. 20. Schema en karakteristieken met ondersynchrone remstanden door aansluiting van de motor aan een eenphase wisselstroomnet.

Het is natuurlijk niet mogelijk om deze schakeling te gebruiken met kleine weerstanden in de rotorketen, wegens te hoge stromen. De karakteristieken leveren geen strijkkrachtkoppels op, zodat alleen bij een minimum belasting het lierwerk in beweging komt. Er zijn dus oversynchrone strijkkrachtstanden nodig.

Fig. 20 geeft een voorbeeld van een regeling met 1 tegenstroomstand, 4 ondersynchrone remstanden en 2 oversynchrone.



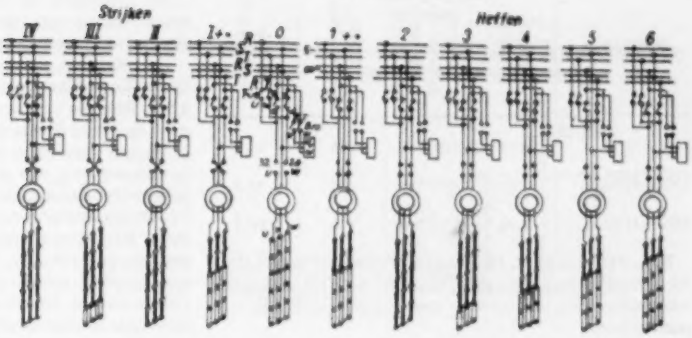


Fig. 21. Grondschema van snelheidsregeling door middel van een tweede voeding met lagere frequentie.

Een gelijk effect bereikt men als men de stator aan een gelijkstroombron aansluit. Er ontstaat dan in de motor een constant veld, dat stilstaat, waardoor in principe dezelfde lijnen ontstaan als met eenphase voeding. Men kan nu echter zonder bezwaar de rotor geheel kortsluiten en zeer geringe strijksnelheden bereiken. Deze snelheden zullen ten naaste bij overeenkomen met de slip, bij aansluiting van de motor aan een symmetrisch draaiveld bij gelijke waarden van koppel en rotorweerstand.

Een gelijkrichter is nodig voor de levering van de gelijkstroom. De schakeling wordt gecompliceerder wegens de overschakeling van gelijkstroom- op draaistroomvoeding bij de overgang op oversynchrone strijkkrachtstanden. Hierbij dient er voor gezorgd te worden, dat de rem niet invalt, nochtans de veiligheid niet in gevaar wordt gebracht als een van de voedingen zou weigeren.

In plaats van gelijkstroombekrachtiging kan men ook een aparte remdynamo aan het lierwerk koppelen. Daarbij bestaat de mogelijkheid beide machines tegelijk te bekrachtigen en gunstige karakteristieken te verkrijgen. Behalve een gelijkrichter is nu ook nog een tweede machine nodig.

In plaats van gelijkstroomvoeding kan men ook een tweede voeding met een lagere frequentie invoeren.

Fig. 21 en fig. 22 geven een beeld van deze methode. Een snelheidsregeling van 1 : 10 wordt hiermede bereikt en ongetwijfeld goede regelkarakteristieken.

Indien men, zoals bij de laatstgenoemde methoden, overgaat tot het invoeren van een omvormer, dan dient de Ward Leonard schakeling genoemd te worden, die eigenlijk buiten het onderwerp valt. Met dit systeem zijn, zoals bekend, practisch vlakke karakteristieken te verwezenlijken (dus onafhankelijk van de last).

Tenslotte wil ik nog melding maken van systemen, waarbij langs mechanische of electrische weg een evenwicht wordt bereikt tussen een regelorgaan, waarvan de stand afhankelijk is van de strijksnelheid en het remmende

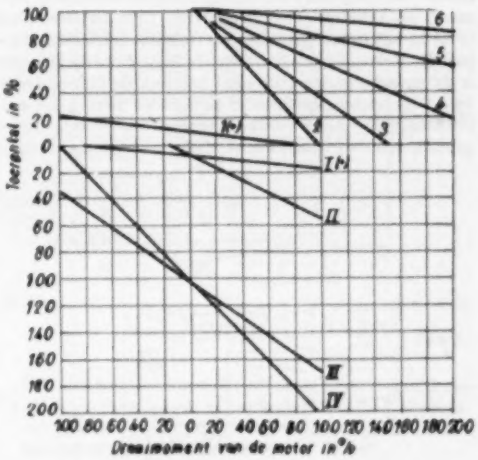


Fig. 22. Karakteristieken van snelheidsregeling door middel van een tweede voeding met lagere frequentie.

koppel, dat op het lierwerk wordt uitgeoefend door een regelbare mechanische rem of door verandering in de rotorweerstanden bij een in tegenstroomschakeling of oversynchroon werkende asynchrone motor.

Als regelorgaan kan gebruik gemaakt worden van de rotorspanning, die evenredig toeneemt met de slip. Dergelijke schakelingen zijn b.v. bekend van:

Igranic: regeling van de weerstand in de rotorketen, afhankelijk van de rotorspanning;

AEG Eldro Bremssteuerung: regeling van de remkracht, afhankelijk van de rotorspanning en andere.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Onderzee-draaggolf-telegraafsysteem met twee kanalen

621.394.44

Niets kan beter de drukte van het telegraafverkeer tussen Key West en Havana kenschetsen dan het feit, dat het in 1940 noodzakelijk was een derde onderzee-kabelverbinding te maken, terwijl er tussen deze twee plaatsen reeds twee telegraafkabels bestonden.

De kenmerken van de drie kabels kunnen aan de volgende tabel worden ontleend:

Kabeltype	Lengte zeemijlen	Koper en guttapercha kernen-ponden per zeemijl	Totale weerstd Ohm	Totale capaciteit mfd
2KZ—HVA	105	107/146	988	31.2
3KZ—HVA	98	160/166	675	35.2
4KZ—HVA	96	130/130	775	30.5

E. L. Newell en C. H. Cramer beschrijven thans (*Electrical Engineering*, April 1950, blz. 338—342) het draaggolf-telegraafsysteem, dat over de derde onderzeekabel in toepassing komt.

De kabels, welke slechts een kern bezitten, vormen het circuit van een polaire differentiaal-duplex-verbinding met aarde, als retourgeleider. Wegens de hoge kabeldemping komt in het ontvangstation een Gulstadt-trilrelais in toepassing. Rekening houdende met de laatste ontwikkelingen in de draaggolf-telegrafie, werd besloten de nieuwe kabel voor twee verkeerskanalen in te richten, waarbij het z.g. C-3 draaggolfsysteem wordt aangewend. Dit systeem maakt gebruik van de frequentie-modulatie, waarvan de werking reeds eerder werd gepubliceerd (zie: *AIEE Transactions*, Vol. 66, 1947, blz. 1165—71).

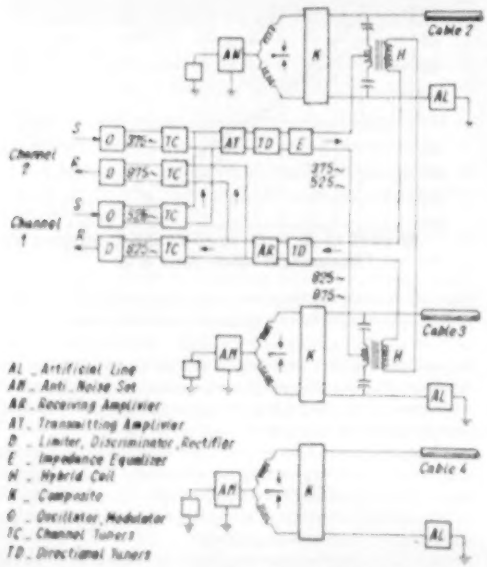


Fig. 1. Diagram van het draaggolf-eindstation.

Het eindstation van de onderhavige onderzeekabelverbinding is schematisch in fig. 1 aangeduid. Dit eindstation bevat twee eenheden, d.w.z. een zend-ontvangst filterpaneel en een paneel, hetwelk de electronische zend- en ontvangstfuncties combineert. Wat de toegepaste frequentiebanden betreft, zo werden 375 en 525 perioden voor de zuidwaartse en 825 en 975 perioden voor de noordwaartse overbrenging gebruikt. De kanalen hebben een bandbreedte van 80 perioden en zijn in intervallen van 150 perioden geplaatst, waarbij één kanaal wordt weggelaten, teneinde de richtingsseparatie te vergemakkelijken.

De onderdelen van het station zijn in fig. 1 aangeduid, waar men o.a. ziet, dat de eigenlijke draaggolf-inrichting door middel van transformatoren aan de kabel is gekoppeld.

De schrijvers geven voorts uitvoerige inlichtingen betreffende de filter-kenmerken en over de verdeling van de kracht langs de twee richtingen tussen Key West en Havana voor de verschillende bandfrequenties.

De proefnemingen met de nieuwe kabel brachten het bewijs, dat deze aan de gestelde eisen voldoet en dat het peil van het draaggolfgeruis 30 tot 40 decibel ligt onder het in Havana ontvangen signaal, en 20 tot 30 decibel onder het in Key West ontvangen signaal. Tevens bleek, dat het grootste gedeelte van het jaar de werking met aarde als retourgeleider ook de overbrenging van verreschrijver-berichten toelaat. De retourgeleiding over aarde veroorzaakt tijdens de zomermaanden enigermate storingen, ten gevolge van bliksemverschijnselen.

E. W.

53.082.7 : 621.317.39

Electrische methoden ten behoeve van de bepaling van mechanische grootheden

In vele takken der technick, en in de allereerste plaats in de luchtvaart-technick, dienen mechanische grootheden te worden gemeten, waarbij deze metingen op de bepaling van kleine mechanische verschuivingen berusten. Zo is het vaak een vereiste mechanische spanningen, krachten en versnellingen te meten. Bij de hiervoor dienst doende meetinrichtingen komen meestal een „pick-up"-eenheid, een versterker en registreer-toestellen in toepassing. De „pick-up"-eenheid heeft de taak, de mechanische veranderingen in overeenkomstige electrische veranderingen om te zetten; de versterker levert de ontstane spanningen of stromen, welke dan weer in mechanische verschuivingen worden omgezet, — en ten slotte worden deze dan door een bewegelijke wijzer of door een bewegelijk lichtpunt in een registreertoestel waarneembaar gemaakt.

F. J. Woodcock geeft in zijn studie (*The Proc. of The Inst. of Electr. Eng.* Part I, July 1950, blz. 136) uitvoerige inlichtingen betreffende de werking van de verschillende „pick-up"-typen. Deze typen functionneren volgens mechanische of wel electrische beginselen, d.w.z. in het ene geval wordt de „pick-up"-eenheid direct, of wel door middel van een elastisch tussenorgaan, bij het te onderzoeken voorwerp gebracht; in het tweede geval worden de mechanische verschuivingen door een overeenkomstige verandering van de electrische weerstand, van de capaciteit of wel van de zelfinductie bepaald. „Pick-up"-eenheden, waarbij de mechanische verschuivingen dienen tot opwekking van electromotorische krachten, bleken zeer nuttig te zijn bij het onderzoeken van periodiek optredende verschijnselen.

De schrijver geeft een beschrijving van vier typen „pick-up"-eenheden, nl. die van de weerstands-, de capaciteits-, de zelfinductie- en de generator-typen.

Wat nu de weerstands-typen aangaat, zo werden in de loop der tijden verschillende methoden toegepast, ten einde de electrische effectieve lengte van een geleider te wijzigen. Er zijn methoden aangestipt, waarbij de mechanische spanningen veranderingen in de electrische weerstand veroorzaken. Als voorbeeld van een meetmethode, waarmede geringe verschuivingen en krachten gemeten kunnen worden, wordt de door MEYER aanbevolen „pick-up"-eenheid beschreven, welke in fig. 2 is weergegeven. Hier is een bewegelijke massa door veren zodanig gesteund, dat deze slechts in de lengterichting A—A een beweging toelaat. De massa is aan beide kanten door een paar zeer fijne draadwikkelingen met het vaste frame verbonden, zodat bij beweging van de massa in de lengterichting A—A, de spanning in één paar der wikkelingen wordt verhoogd, terwijl deze in het andere paar wordt verminderd. Verder worden de thermogevoelige en de electronische eenheid uiteengezet.

Bij de capaciteitstypen komen de parallelle platen van een condensator in toepassing, welke zich tengevolge van mechanische verschuivingen bewegen, en dientengevolge verandert overeenkomstig ook de electrische capaciteit. Als een belangrijke ontwikkeling op dit gebied wordt de eenheid genoemd, waarbij de ene plaat van de condensator, zoals in fig. 3 aangeduid, elastisch is, en wordt dan de vervorming van deze plaat voor meetdoeleinden benut. De in de figuur aangeduide rangschikking van de condensatorplaat heeft bij de bepaling van vloeistofdruk goede diensten bewezen.

Wat de zelfinductie-eenheidstypen betreft, zo zijn eerst de theoretische beginselen van de werking daarvan uiteengezet en worden daarna enkele van de meer belangrijke typen beschreven, welke voor de bepaling van aerodynamische druk worden toegepast. Een dezer typen is in fig. 4 te zien, waarbij een diaphragma te pas komt, dat in het midden een ijzeren pool bezit; aan beide zijden zijn spoelen met ijzeren kernen aangebracht. Drukverschillen zullen het diaphragma in de ene óf in de andere richting buigen, waardoor in de ene spoel de zelfinductie wordt verhoogd, terwijl deze in de andere wordt verminderd.

Hierna volgt de beschrijving van twee eenheden, waarvan de werking op torsie-effecten berust.

Ten slotte worden de verschillende generator-typen behandeld, welke weer in twee groepen zijn verdeeld, naarmate zij functionneren op grond van de verandering van de magnetische weerstand, of wel van die van de relatieve beweging tussen een spoel en een magnetisch circuit.

De studie sluit met een beknopte beschrijving van de voor de meetinrichting nodige versterkers en registreertoestellen. De waarde van de door de schrijver verstrekte inlichtingen wordt verhoogd door het publiceren van een lijst van artikelen, welke tot nu toe over het behandelde onderwerp zijn verschenen.

E. W.

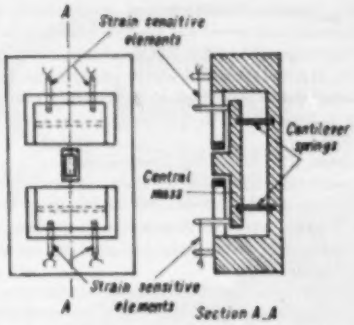


Fig. 2. Weerstandstype, waarbij zeer gevoelige draadwikkelingen in toepassing komen.

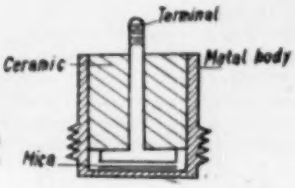


Fig. 3. Capaciteitstype voor het meten van vloeistof-druk.

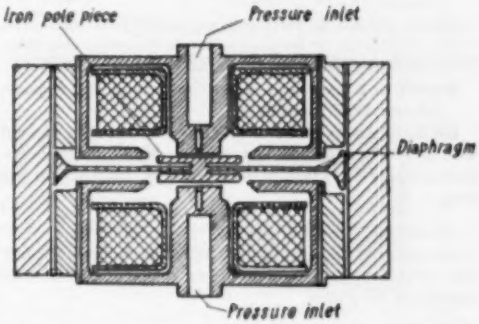


Fig. 4. Zelfinductietype, berustend op differentiale drukwerking.

BOEKENNIEUWS

621.396

E. K. SANDEMAN, Ph. D. B. Sc., ACGI, MIEE, **Radio Engineering**, London, Chapman and Hall. Ltd. 1949.

Dit boek is het tweede deel van het werk „Radio Engineering" van E. K. SANDEMAN, waarvan het eerste deel reeds eerder in *De Ingenieur* werd besproken.

Het boek is verdeeld in 18 hoofdstukken, welke aansluitend op het eerste deel zijn genummerd XVII tot en met CIX.

Van deze hoofdstukken zijn er enkele die, hetzij door omvang, hetzij door inhoud of beide de aandacht trekken.

Dit zijn:

Hoofdstuk XVIII: *Interference and Noise.*

Hierin wordt een groot aantal bronnen van stuurgeluiden genoemd, welke in radio- en laagfrequentapparatuur plegen voor te komen. Interference slaat hierbij op storingen van buiten, noise op storingen, welke in het betreffende toestel zelf ontstaan. De wijze, waarop de storingen ontstaan, wordt kort beschreven. Indien er een remedie bestaat, wordt deze kort aangeduid. Het valt op, dat relatief weinig wordt gezegd over de stoorverschijnselen (fluitjes e.d.) bij superheterodyne ontvangers. Niettemin geeft dit hoofdstuk een zeer bruikbaar overzicht.

Hoofdstuk XIX: *Radio Receivers.*

Dit hoofdstuk valt tegen. Weliswaar worden de grondprincipes van radio-ontvangtoestellen behandeld, echter moet men tot de conlusie komen, dat de radio-ontvang-

toestellen, vergeleken met zenders, modulatoren en laagfrequentversterkers er wel wat kaaltjes afkomen. Is dit wellicht het gevolg van het feit, dat de auteur, zelf vroeger bij de B.B.C., zijn stof ontleende aan de practijk van de B.B.C., een lichaam, dat in hoofdzaak op de zendzijde van de radiotechniek is ingesteld?

Hoofdstuk XX: *Measuring Equipment.*

Dit hoofdstuk munt niet uit door evenwichtigheid. Zo wordt b.v. de diode-pickvoltmeter zeer uitgebreid behandeld. Niet alleen wordt de functie van de diode in extenso geanalyseerd, zelfs wordt gesproken over het ontwerp van een pickvoltmeter.

Hoewel geenszins kan worden ontkend, dat de pickvoltmeter een zeer belangrijk instrument is in de radiotechniek, zou men een uitgebreide behandeling van de diode-gelijkrichter verwachten in het hoofdstuk over ontvangers, alwaar evenwel dit punt slechts zeer summier wordt behandeld.

De behandeling van de diode-pickvoltmeter steekt wel zeer sterk af tegen de behandeling van een ander, in de radiotechniek uiterst belangrijk instrument, de kathodestraalbuis. Hiervan wordt de werkingswijze in enkele regels ruw geschetst en bepaalt de auteur zich tot het aangeven van een aantal toepassingsmogelijkheden. Niettemin kan gezegd worden, dat dit hoofdstuk veel goeds bevat, o.a. op het gebied van meetbruggen voor lage en hoge frequenties.

Hoofdstuk XXI: *Response Adjustment and Equalizer Design.*

Hierin worden de methoden en werkwijzen behandeld, welke dienen om de frequentie-karakteristieken van communicatiesystemen te beïnvloeden.

Hoofdstuk XXII: *Level Range Compression and Expansion and Level Limitation.*

Dit hoofdstuk is uiterst kort. Deze kortheid doet vreemd aan, gezien de opzet van het werk. Immers, voor omroepbedrijven als de B.B.C. is dit onderwerp van eminent belang.

Hoofdstuk XXIII: *Feedback.*

Dit uiterst belangrijke onderwerp, alsmede de consequenties ervan, worden op uitstekende wijze behandeld. Een waardevol hoofdstuk.

Hoofdstuk XXIV: *Network Theory.*

Dit is wel het meest uitgebreide hoofdstuk van dit tweede deel. De theorie van de electrische netwerken en, in het bijzonder, die van de vierpoolnetwerken wordt er vrij uitgebreid in behandeld. De auteur beschrijft en maakt onderscheid tussen twee methoden van netwerksynthese, door hem genoemd de Amerikaans-Engelse methode (Johnson, Shea, Kennelly) en de Duitse methode (Strecker-Feldtkeller). Het gebruik van de matrixrekening wordt ter sprake gebracht. Ongetwijfeld is genoemd onderwerp voor een ieder, die werkzaam is op het gebied van de telecommunicatietechniek, van groot belang. Over het feit, dat in een werk „Radio Engineering" zoveel plaatsruimte aan dit hoofdstuk is gewijd, kan men verschilliend oordelen.

Enerzijds kan men zeggen, dat de behandelde methoden en werkwijzen, wellicht beter gezegd denkwijzen, zijn ontstaan in de telecommunicatietechniek langs leidingen (telefoon, telegraaf), terwijl in de specifieke radiotechniek deze denkwijzen minder gebruikelijk zijn. Anderzijds kan niet worden ontkend, dat, naarmate de telecommunicatietechniek zich ontwikkelt, de grenslijnen tussen de verschillende takken van deze techniek steeds meer vervagen.

Hoe het zij, het is een waardevol hoofdstuk.

Hoofdstuk XXV: *Filters.*

Hierin worden de electrische filterketens behandeld op de normale wijze; er valt dan ook weinig bijzonders van te zeggen.

Wat de overige hoofdstukken betreft, deze bevatten algemene gegevens, mathematische formules, Fourieranalyse, Complexe grootheden, enz. Vermelding verdient nog hoofdstuk CVI, dat handelt over de interpretatie en de ijking van stralingsdiagrammen van antennes.

Men mist in dit werk een hoofdstuk over voedingsapparaten voor zenders, ontvangers en versterkers. Moge dit onderwerp voor ontvangers en versterkers inderdaad van betrekkelijk ondergeschikt belang zijn, voor (grote) zenders, waarvan in het werk juist nogal eens sprake is, is het van eminent belang. Het boek wordt besloten met een literatuuroverzicht.

De inleiding tot dit overzicht bevat, naast de verklaring, dat het verre van volledig is, de volgende merkwaardige uitspraak: „On the other hand, the inclusion of a reference does not guarantee that it is useful, even in its own particular sphere".

Dit wijst er derhalve op, dat de schrijver weinig anders gedaan heeft dan een aantal artikelen bij elkaar te zoeken, slechts afgaande op de titels.

Beschouwt men het werk als geheel, dan zou men tot de conclusie kunnen komen, dat de titel eigenlijk niet geheel juist is.

Men zou het kunnen omschrijven als een werk, bevattende vele onderwerpen op diverse gebieden van de telecommunicatietechniek, waarbij inderdaad het accent enigermate is gelegd op de radiotechniek, en dan nog meer in het bijzonder aan de zijde van zenders en versterkers.

Als zodanig is het werk een niet te versmaden bezit voor de telecommunicatie-ingenieur.

Over de uitvoering van het boek kan, evenals van het 1e deel, niets dan goeds gezegd worden.

Ir M. C. Ennen.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 8: Vacantiekeergang 1950. VIII. Methoden van snelheidsregeling van asynchrone draaistroommotoren voor hijslierwerken, door ir J. L. Bonebakker. — Korte Technische Berichten: Onderzee-draaggolf-telegraafsysteem met twee kanalen, door E. W. Electrische methoden ten behoeve van de bepaling van mechanische grootheden, door E. W. — Boekennieuws: E. K. Sandeman, Ph.D.B.Sc., AUGI, MIEE, Radio Engineering, door ir M. C. Ennen.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

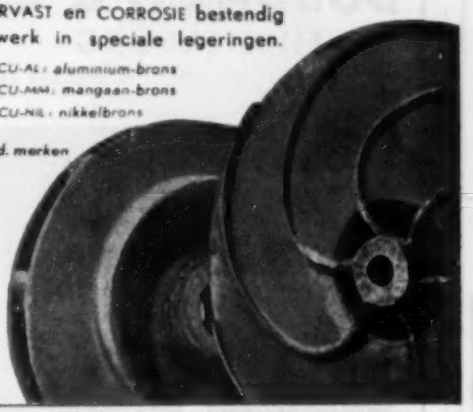
EIGEN MODELMAKERIJ

Waaiers en
Schoepenwielen

ZUURVAST en CORROSIE bestendig
gietwerk in speciale legeringen.

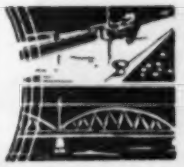
★ DOCU-AL: aluminium-brons
★ DOCU-MM: mangaan-brons
★ DOCU-NIL: nikkelbrons

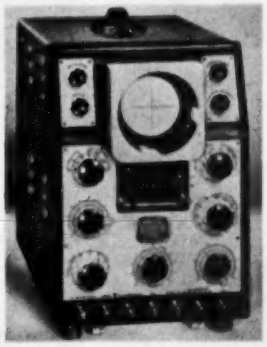
★ Ged. merken



CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND
TELEFOON K 4920-2243
Specialisten in Non Ferro gietwerk

V.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 · TELEFOON 73043-72458





Cossor dubbelstralige Oscillograph

* Een universeel meetinstrument met zeer ruime toepassingsmogelijkheden.
* Electrische spanningen tussen 50 millivolt en 500 volt kunnen op het scherm ter grootte van circa 5 cm. afgebeeld worden.
* Schrijfsnelheden variërende van 1.5 microseconde/cm. tot 15 millisecon-de/cm. zijn beschikbaar.

ALG. NED. RADIO UNIE N.V.
KEIZERSGRACHT 450 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 35770

boele & van eesteren
den haag - beton-bouw en waterbouwkundige werken - tel. 554932*

IJZERGIETERIJ

BODDAERT & Co

MIDDELBURG

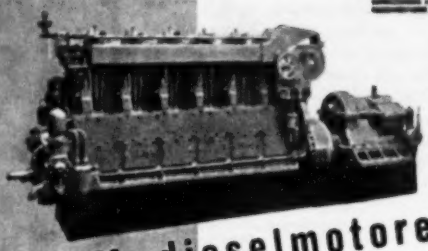
TEL. 2895 K 1180 POSTBOX 60

ELK AANTAL **VORMMACHINE-GIETWERK** ELK GEWICHT

MODELMAKERIJ

VAN 20 KG **HANDVORM-GIETSTUKKEN** TOT 20 TON

SLM



S.L.M. dieselmotoren

Een Zwitsers product

Deze modern geconstrueerde viertact-dieselmotoren worden geleverd in stationnaire- en scheepsuitvoering voor vermogens van 200-2000 pk. Snel leverbaar.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

HOEVEELHEIDSMETERS

AANWIJZEND
TELLEND
REGISTREREND

STOOM
WATER
ENZ.

STATISCHE DRUK
TOT 150 ATM.

MEETFLENZEN
VENTURI BUIZEN

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & Co.

DELFT

v. ESSEN DELFT

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK
„Gella"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38. — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit.

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

AANNEMER/BEDRIJF

VAN WIJNEN DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 • (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

N.V. INGENIEURSBUREAU
FROWIJN & CO.
APELDOORN TEL. 6141
's-GRAVENHAGE
MAASTRICHT TEL. 2344

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

HOBART
las-aggregaten:

Omvormers
Diesel-aggregaten
Benzine-aggregaten
Las-dynamo's

★

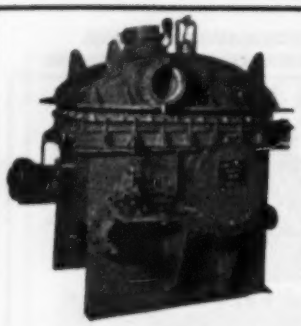
MIEBACH
weerstands-lasmachines:

rolnaad-lasmachines
punt-lasmachines
stomp-lasmachines
speciaal machines

★

V.E.T.A.
ELECTRO-LAS N.V.

PRINS HENDRIKKADE 20-21 - AMSTERDAM C.
TELEFOON 33061 - 48027



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU

HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

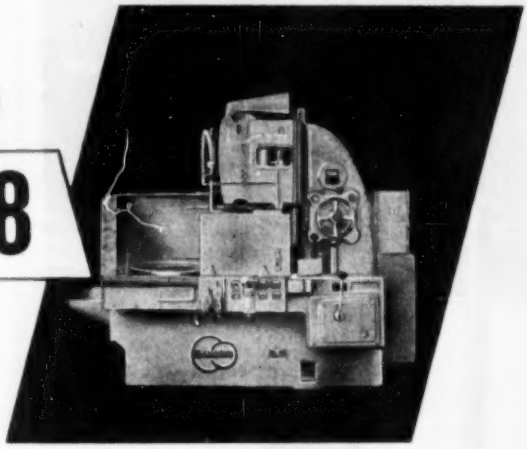
N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J. C. DEN HAAN

GORINCHEM

BLANCHARD

No. 18

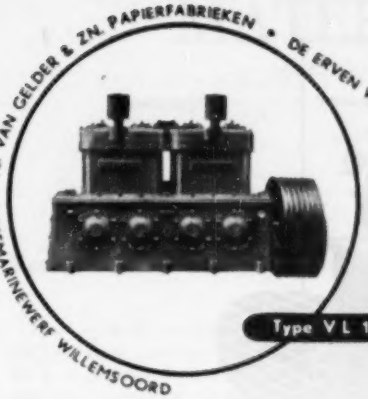


Amerikaanse vlakslijpmachine met roterende magnetische spantafel

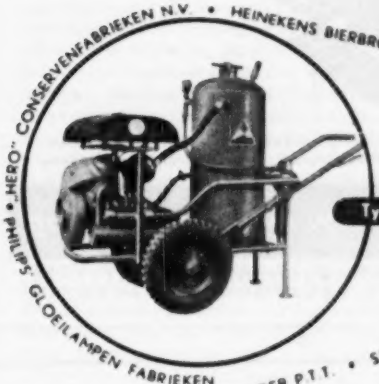
slijpt gietijzer - staal - glas - steen - kwarts, enz. en is geschikt voor het meest gevariëerde vlakslijpwerk zoals zijvlakken van tandwielen - scherpen van matrijzen - aansluitvlakken van gietstukken - zuigerveren - onderdelen van pompen - deksels - flenzen - lagerkoppen - bussen - kogellagerringen - beitels en ander gereedschap - persplaten, enz. enz. De machine is ook geschikt voor het slijpen van niet magnetische werkstukken zoals bronzen en koperen ringen en platen, hard rubber e.d. De Blanchard no. 18 is in onze toonzaal Rotterdam te bezichtigen. Vraag het oordeel van een der vele Nederlandse gebruikers!!

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

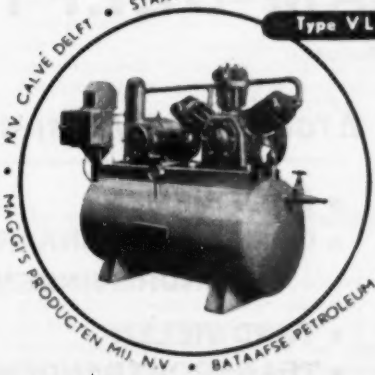
LUCHTCOMPRESSOREN...



Type VL 14 x 130



Type TVL 11 x 55



Type VL 13 x 70

• Fa. VAN GELDER & ZN. PAPIERFABRIEKEN • DE ERVEN WED VAN NELLE • ZWANENBERG'S CONSERVENFABRIEKEN • E. M. JAARSMA HAARDENFABRIEKEN • HEINEKENS BIERBROUWERIJEN N.V. • N.V AMSTERDAMSE DROOGDOK MIJ. • HERO-CONSERVENFABRIEKEN N.V. • PHILIPS' GLOEILAMPEN FABRIEKEN • STAATSBEDRIJF DER P.T.T. • STAATSMIJNEN • N.V. HEEMAF • N.V. HEEK & CO. • N.V. CALVÉ DELFT • MAGGI'S PRODUCTEN MIJ. N.V. • BATAAFSE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ N.V. BPM • A.K.U. ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V. • J. ELIAS TEXTIELFABRIEKEN • RIJKSMARINEWERF WILLEMSOORD

GRASSO

... van Grasso zijn in tal van Nederlandse industrieën een belangrijke steun bij het streven naar productieverhoging en kwaliteitsverbetering. Met een duurzame en bedrijfszekere Grasso luchtcompressor-installatie kunt ook U *méér, béter* en *goedkóper* produceren, ongeacht aard en omvang van Uw bedrijf. Vraag ons vandaag nog vrijblijvend om uitvoerige gegevens.

LUCHTCOMPRESSOREN - PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN

geen risico.... dus Grasso!

GRASSO'S

MACHINEFABRIEKEN N.V. s'-HERTOGENBOSCH

N.V. NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEK

„ARTILLERIE-INRICHTINGEN"

HEMBRUG - ZAANDAM

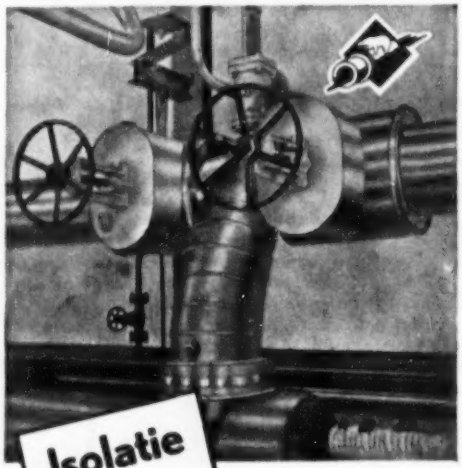
draaibank

DR. 2.

Eenvoudige draaibank voor werkplaatsen, reparatiebedrijven en nijverheidsscholen.

VERKOOPORGANISATIE: **Lindeteves n.v. metaalbewerking**

KANTOOR EN SHOWROOM: NIEUWMARKT 17 - 23
AMSTERDAM-C TELEFOON 46974 - 40345



Isolatie

voor Industrie en Scheepvaart

Voorkomt trillingen, warmte- en koudeverlies, en is geluiddempend.

N.V. Int. Techn. Handelmij.

CLETON

Rotterdam - Tel. 35915
Amsterdam - Tel. 40767

ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

Kracht-Transmissies

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

MATERIALENKENNIS

ORGAAN VAN DE BOND VOOR MATERIALENKENNIS

REDACTEUREN: G. ir H. G. GEERLINGS EN Dr W. J. NIJVELD — REDACTIEADRES: OOSTELIJDE 36, ZAANDAM

Een afscheid en dankwoord

Toen wij na de bevrijding de behoefte gevoelden om van het werk en de activiteit van de Bond voor Materialenkennis in uitgebreide kring te doen blijken, waren wij zo gelukkig de redactie van *De Ingenieur* bereid te vinden om in haar blad een plaats in te ruimen voor ons orgaan „Materialenkennis". Een overweging van belang, die daarbij gegolden heeft, is het feit, dat in de kring van het Koninklijk Instituut v. Ingenieurs zich veel werkers in de techniek bevinden, die door de aard van hun werkzaamheden met de toepassing van materialen hebben te doen en als zodanig belang hebben bij de kennis van materialen. Het feit, dat wij hebben mogen wonen in het huis van de Ingenieur heeft er zeker toe bijgedragen de ingenieurswereld te doen kennis nemen van het uitgebreide bonds- en vooral ook kringwerk op het gebied van materialenkennis en -onderzoek.

Hoe aantrekkelijk het ook lijkt om de belangstelling van de algemene materialenkennis, zich bewegende tussen rubber, vezelstoffen t/m lichtmetalen enz. op te wekken, zo is toch in de practijk gebleken, dat door de veelheid van literatuur men zich een beperking moet opleggen, die ertoe leidt, dat men publicatie over een zeker materiaal in zijn eigen vakliteratuur zoekt. Bovendien was de min of meer gespecialiseerde behandeling van het materiaal voor de ingenieur vaak niet aantrekkelijk, daar deze zich meer voor de toepassing dan wel voor de gespecialiseerde kennis interesseert. Wij vertrouwen daarom, dat de wijziging, die in de organisatie van onze publicaties zal plaats vinden, de instemming heeft van onze leden, die nu hun gespecialiseerd vaktijdschrift als orgaan van de Bond voor Materialenkennis in handen zullen krijgen.

Ook zouden wij gaarne van deze gelegenheid gebruik maken om de redacteuren dr ir H. G. Geerlings en dr W. J. Nijveld dank te zeggen voor de buitengewone wijze, waarop zij de niet altijd gemakkelijke opdracht om Materialenkennis tot een aantrekkelijk orgaan te doen zijn, hebben vervuld. Zij zijn er naar onze mening in geslaagd om waardering voor het werk van onze Bond te verkrijgen en hebben zonder twijfel bijgedragen tot de goede reputatie van het bondswerk. Na de redactionele werkzaamheden zich over de redacteuren van de vaktijdschriften zullen verdelen, daarbij naar wij hopen krachtig gesteund door de kringsecretarissen, nemen wij van de redacteuren van Materialenkennis afscheid met een gevoel van grote dankbaarheid voor het belangrijke werk door hun verricht.

Volledigheidshalve delen wij U mede, dat in het vervolg de publicaties van onze Bond zullen verschijnen in de volgende organen: *Metalen, De Verfkroniek, De Tex, De Papierwereld.*

Namens het Hoofdbestuur van de Bond voor Materialenkennis

Dr ir R. Houwink,
Voorzitter.

Ir M. J. Schoen,
Secretaris-Penningmeester.

De opheffing van „Materialenkennis"

Sinds de herverschijning in October 1946 is door ondergetekenden de redactie waargenomen van het orgaan van de Bond voor Materialenkennis. Bij deze herverschijning heeft de Redactie zich afgevraagd wat „Materialenkennis" wil bereiken, en nu de publicatie in deze vorm zal worden gestaakt, mag zij zich afvragen, of haar doelstellingen in vervulling zijn gegaan.

Het definitieve oordeel hierover zij aan anderen overgelaten.

De Redactie stelt er echter prijs op te verklaren, dat zij in haar werk niet zou zijn geslaagd zonder de actieve steun zowel van de Hoofdredactie van *De Ingenieur*, als van diverse functionarissen in de Bond, alsook van hen die tenslotte het materiaal hebben geleverd waaruit het blad kon worden opgebouwd. Dank zij deze medewerking was het mogelijk om het merendeel der gehouden voordrachten, die door de Bond waren georganiseerd, op te nemen. Een der doelstellingen van het orgaan is hiermee zeer zeker in vervulling gegaan. De blijken van belangstelling die wij ontvingen, naar aanleiding van deze publicaties, zijn voor ons een bewijs, dat dit werk waardering heeft ondervonden.

Behalve het gebruikelijke verenigingsnieuws, korte technische berichten en boekrecensies, die regelmatig konden verschijnen, had de Redactie zich voorgesteld ook oorspronkelijke publicaties op te nemen. Hoewel zij ook hierin medewerking heeft ontvangen, meent zij toch dat het orgaan in dit opzicht zijn doel niet heeft bereikt. De Redactie heeft zich afgevraagd wat hiervan de oorzaak is. Zij meent dat deze moet worden gezocht in de huidige gespecialiseerde aard van het bedrijfsleven. Een blad, dat de gehele materialenkennis zou moeten bestrijken, zou te veel-

omvattend zijn, zodat leden uit een bepaalde bedrijfstak slechts voor een klein deel van het orgaan volledige belangstelling kunnen hebben.

Ook de structuur van de Bond, welks Kringen zich immers in een actief verenigingsleven mogen verheugen, wijst op een neiging tot specialisatie en daarmee ook op een behoefte aan specialisering in de publicatie.

De Redactie heeft het Bestuur op deze ontwikkelingsgang opmerkzaam gemaakt. Weliswaar is zij ervan overtuigd, dat door een splitsing van de publicaties over verschillende vakbladen een band verloren gaat, die vooral de oudere leden node zullen missen, doch zij meent, dat de huidige ontwikkeling onweerstaanbaar in deze richting dringt.

Zij wenst tenslotte haar hartelijke dank te betuigen aan alle medewerkers die boven reeds zijn opgenoemd, en die het huidige niveau van het blad mogelijk hebben gemaakt, alsook aan de lezers, voor de getoonde belangstelling.

Dr ir H. G. Geerlings.
Dr W. J. Nijveld.

668.395.6 : 669-419 : 620.179.4

Mechanische beproeving van hout- en metaallijm en enige daarbij naar voren gekomen beproevingsresultaten [1]

door ir A. HARTMAN

Summary:

A survey is given of the principal methods for mechanical testing of adhesives for wood and metals. Test results are given to illustrate the survey.

Inleiding

De lijmen behoren in het algemeen tot de organische stoffen met hoog molekuulgewicht. De kennis van deze grootmolekulige stoffen is de laatste jaren belangrijk toegenomen en het is dan ook niet verwonderlijk dat de grote ontwikkeling op dit gebied, die ons tal van nieuwe voorheen onbekende materialen heeft gebracht, het aantal lijmen zeer heeft uitgebreid. Gebruikte men voor de 20ste eeuw practisch alleen de dierlijke en plantaardige lijmen, nu heeft men tal van kunststoflijmen ter beschikking. Niet alleen het *aantal* lijmen is uitgebreid, ook de *kwaliteit* van de lijmverbinding is sterk verbeterd vooral wat betreft de watervastheid. De gelijmde verbinding begint hierdoor in de techniek een meer volwaardige plaats in te nemen en het lijmen is voor de andere wijzen van verbinden zoals klinken, spijkeren, solderen enz. in enkel gevallen een

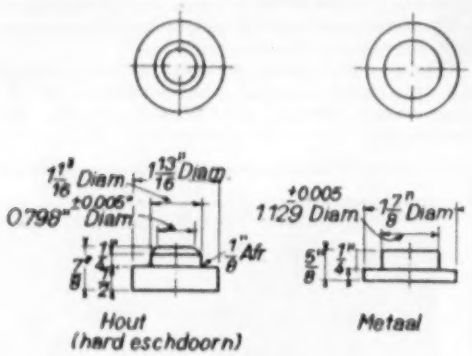


Fig. 1. Proefstukken.

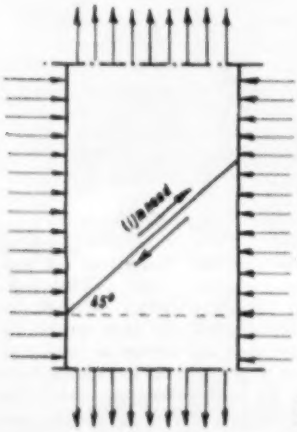


Fig. 2. Zuivere afschuiving.

[1]) Bewerkt naar een lezing gehouden voor de Kring Verf, Rubber, Asphalt en andere Plastische Materialen te Utrecht op 28 September 1950.

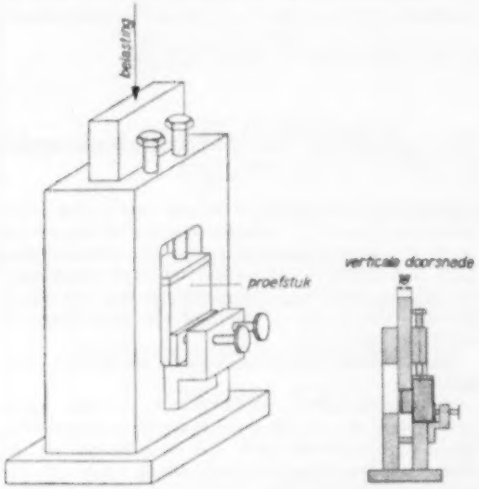


Fig. 3. Afschuifapparaat voor gelijmde houten proefstukken, volgens V 980—981.

concurrent geworden waarmede rekening moet worden gehouden.

Een soortgelijke ontwikkeling van technisch onvolwaardig tot technisch volwaardig procédé zien we bij het lassen. Deze wijze van werken, die in het begin van zijn toepassing evenals het lijmen werd toegepast bij reparaties, raakt meer en meer in gebruik in constructies, zoals bruggen, waar voorheen de klink en boutverbinding oppermachtig was. Ook hier, evenals bij het lijmen, streeft men er naar de constructie aan te passen aan de wijze van verbinden, waardoor het nuttig effect toeneemt, en de kans op aangenaame verrassingen afneemt.

Parallel met de toeneming van de betekenis van de lijmverbinding voor de techniek loopt die van de *mechanische beproeving* van gelijmde verbindingen. In het hierna volgende wordt een overzicht gegeven van deze mechanische beproeving van gelijmde proefstukken, waarvan de belangrijkste aspecten worden belicht. Een en ander wordt verduidelijkt met enkele op het N.L.L. verkregen beproevingsresultaten.

De mechanische beproeving

De mechanische beproeving van gelijmde proefstukken heeft ten doel gegevens te verstrekken over de spanningen, die breuk verwekken, hetzij in de lijmlaag hetzij in de gelijmde materialen. Proeven waarbij de breuk optreedt in de lijmlaag verdienen voorkeur, omdat het niet de bedoeling is het gelijmde materiaal te beproeven, maar in veel gevallen zijn de sterkte van de lijmlaag en de hechting aan het materiaal zo groot dat breuk in het gelijmde materiaal niet vermeden kan worden. De resultaten van de mechanische beproeving zijn afhankelijk van 3 factoren.

1e *De aard van de proef*, d.w.z. type van belasting (statisch-dynamisch; trek-druk enz.) en vorm en materiaal van het proefstuk.

2e *De technische uitvoering van de lijming* zoals hoeveelheid opgebrachte lijm, hardingstijd en temperatuur, voorbehandeling van het proefstuk enz.

3e *De bedrijfsomstandigheden waaraan de gelijmde verbinding is blootgesteld of blootgesteld geweest* zoals de temperatuur van de beproeving, natuurlijke en kunstmatige veroudering enz.

De mechanische beproevingsvorm

Breuk van een gelijmd proefstuk, hetzij in de lijmnaad zelf of in het gelijmde materiaal, wordt veroorzaakt door spanningen. Een van de eerste vragen waar de mechanische beproeving antwoord op moet geven is: *Bij welke trekspanning treedt breuk op in de lijmnaad?* In veel gevallen kan deze vraag gemakkelijk worden opgelost. Hiertoe behoeft men slechts een goed glad afgewerkt proefstuk met dunne lijmnaad in de trekbank te spannen en er zorg voor dragen dat bij het trekken het lijmvlak steeds loodrecht staat op de trekrichting. De optredende vervormingen in de proefstaaf zijn meestal zo gering, dat practisch in de lijmnaad alleen een trekspanning optreedt, die over het gehele lijmvlak gelijk is.

De trekspanning bij breuk kan eenvoudig berekend worden uit de breekkracht en het oppervlak van de lijmnaad. In de U.S.A. is deze beproeving genormaliseerd als A.S.T.M. Standard D 897—'49 en fig. 1 geeft de vorm en de afmetingen van de proefstukken voor hout en metaal. De vorm van de proefstukken is niet voor beide materialen gelijk. De breuk wil men laten plaats hebben in de lijmlaag en voor hout is men om dit te bereiken overgegaan tot een gekerfd cylindrisch proefstuk. Voor hout levert deze proef

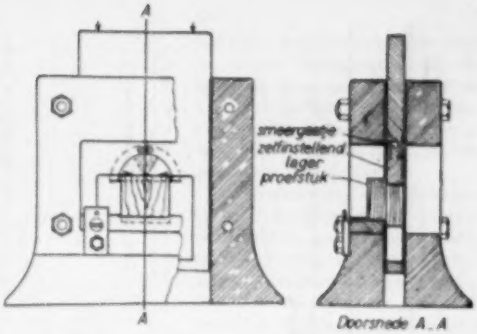


Fig. 4. Afschuifapparaat volgens A.S.T.M. D 965.

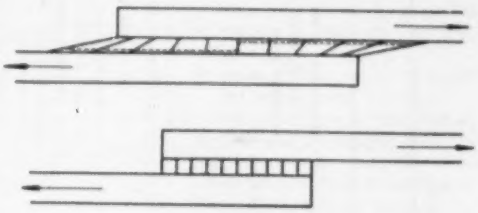


Fig. 5.

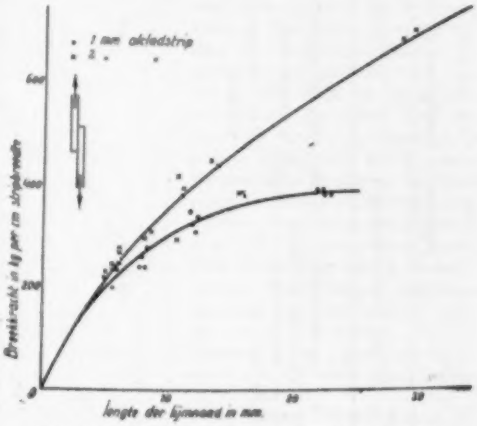


Fig. 6. Enkelvoudige lapnaad gelijmd met Redux.

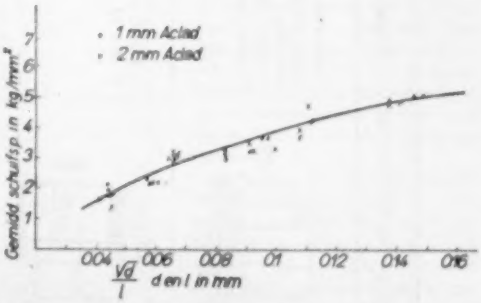
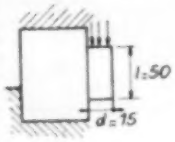
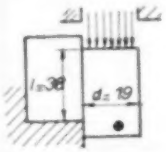
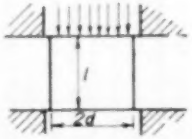
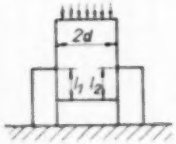
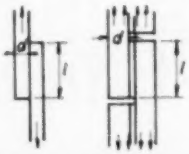


Fig. 7. Enkelvoudige lapnaad van Alclad, gelijmd met Redux.

TABEL I.

Methoden ter bepaling van de afschuifsterkte

Schema van de beproeving	Toepassing	Invloed van de afmetingen	Voordelen	Nadelen	Onderlinge vergelijking
	Nederlandse normbladen houtlijm. V 980—'50 V 981—'50	Weinig van bekend, vermoedelijk ongeveer als bij 5a. $d \times$ drukvasth. $> l \times$ afschuifsterkte.	Eenvoudig proefstuk Gunstige verh. $\frac{\tau}{\sigma}$ Veel voorkomende praktijkbelasting.	Ongeschikt voor dompelproeven en proeven met cyclische veranderingen	Veel overeenkomst met 2.
	A.S.T.M. norm. D 905-'49	als 1	als 1	als 1	Veel overeenkomst met 1
	Proeven op metaallijm N.L.L.	als 1	Gunstige verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$	Fabricage van proefstuk is zeer moeilijk Zeer goede afwerking vereist van proefstuk en afschuifapparaat	Zwakste van beide lijmnaden bepalend voor de sterkte. Lagere waarden dan bij 1 en 2.
	Vroeger veel toegepast voor keuring van vliegtuiglijm.	als 1	Gunstige verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$ Geen afschuifapparaat	Fabricage proefstuk moeilijk; niet geschikt voor dompelproeven	als 3
	U.S.A. en Eng. spec. voor metaallijm. In Engeland ook in normbl. voor houtlijm.	$\frac{d}{l^2}$ groot; gunstige verdeling τ. " $\frac{\tau}{\sigma}$ groot $d \times$ trekst. $> l \times$ afschuifst.	Eenvoudig proefstuk Geschikt voor domp. pr. Geen afschuifapparaat Trekst. hout $>$ drukst. Met kleine wijziging geschikt v. dikke lijmnaden.	Verh. $\frac{\tau}{\sigma}$ ongunstig t.g.v. grote vervorming Resultaat afh. v. inspanlengte, instelbaarheid inspankoppen.	Veel lagere waarde voor de afschuifsterkte dan 1—4.
	Proeven op hout		Minder vervorming dan 5.	Fabricage van het proefstuk	Afschuifsterkte hoger dan bij

	Proeven op hout en metaallijm N.L.L.	als 5	Minder vervorming dan 5. Geen afschuifapparaat Treksterkte hout > drukasterkte Gunstige verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$	Fabricage van het proefstuk moeilijk	Afschuifsterkte hoger dan bij 5, hoewel de zwakste van beide lijmnaden bepalend is voor de sterkte.
	Proeven op metaallijm N.L.L.	d heeft geen invloed op de verhouding van $\frac{\tau}{\sigma}$ $\angle\ \alpha$ groot, $\frac{\tau}{\sigma}$ groot. treksterkte materiaal > $\frac{2.\ \text{afschuifsterkte}}{\sin 2\alpha}$	Iedere gewenste verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$ Geen afschuifapparaat Treksterkte hout > druksterkte Door variatie van $\angle\ \alpha$ inzicht in de verh. $\frac{\tau}{\sigma}$ op de afschuifst.	Fabricage van het proefstuk moeilijk Bij hout moeilijkheden met de vezelrichting; kops lijmen ongebruikelijk	Afschuifsterkte is afhankelijk van α.
	Keuring van lijmnaden in tri- en multiplex. Ned. normblad Eng. normblad A.S.T.M.-D 906	d × treksterkte hout > 1 × afschuifsterkte lijmnaad.	Geschikt voor reeds gelijmd triplex Geen afschuifapparaat Eenvoudig proefstuk geschikt voor dompelproeven	Hinder van de dwarslaag in het midden. Niet voor dun triplex. Verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$ ongunstig. Afhankelijk v. inspanlengte.	Afschuifsterkte bij gelijke d en l nog lager dan bij 5.
	Proeven op metaallijm N.L.L.	Grote l geeft kleine spanningsgradiënt van τ in richting loodrecht op de as.	Zuivere afschuiving	τ is functie van de afstand tot de neutrale as. Alleen geschikt voor cylindrische proefstukken. Er zijn weinig wringbanken, niet geschikt voor ander werk.	Door zuivere afschuiving hoge waarden.

dus zeker geen juiste waarde voor de zuivere trekspanning die de lijmnaad kan opnemen; door de kerf worden spanningsconcentraties in de randzône ingevoerd en is de trekspanning niet meer over de gehele lijmnaad gelijk.

Bij de uitvoering van de proeven op het N.L.L. op gelijmde metalen proefstukken zijn de beste resultaten verkregen met gelijmde cylindrische proefstukken van te grote diameter, die voorzichtig mechanisch tot de juiste grootte waren afgedraaid. Deze werkwijze heeft de volgende twee voordelen:

1e een geringe onderlinge verschuiving van de proefstaafhelften tijdens de lijming wordt weggewerkt;

2e goede vulling van de lijmnaad tot aan de rand.

Veel moeilijker is het voor de mechanische beproeving antwoord te geven op de 2e vraag: *Bij welke schuifspanning treedt breuk op in de lijmnaad*, en deze 2e vraag is belangrijker dan de 1ste, daar een lijmnaad bij voorkeur op afschuiving en niet op trek wordt belast. Zuivere afschuiving ontstaat o.a. door een combinatie van 2 gelijke normaalbelastingen maar met tegengesteld teken en fig. 2 geeft schematisch het beeld van een proefstuk waarvan de lijmnaad op zuivere afschuiving wordt belast. De practische uitvoering van deze proef is geen gemakkelijke taak zodat hij voor de normale lijmkeuring niet in aanmerking komt. Voor de bepaling van de afschuifsterkte van de lijmnaad neemt men genoegen met beproevingen zonder zuivere afschuiving van de lijmnaad. Tabel I geeft een overzicht van de meest gebruikelijke methoden.

De methoden 1—4 bepalen de afschuifsterkte van de lijmnaad met behulp van een drukproef. De drukproef vereist relatief dikke proefstukken, die zich niet goed lenen voor dompelproeven en proeven met cyclische veranderingen. Bovendien is bij de methoden 1—3 een afschuifapparaat vereist voor het opnemen van de zijdelingse krachten.

Methode 1 is voorgeschreven in de Nederlandse V-normbladen voor houtlijm en sluit geheel aan bij de bepaling van de afschuifsterkte van massief houten proefstukken, zoals in gebruik bij het C.I.M.O. afd. Hout.

Fig. 3 geeft een schets van het

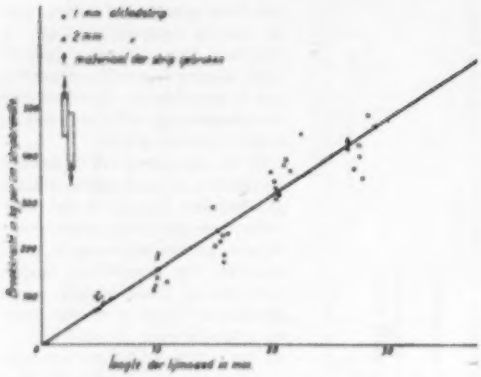


Fig. 8. Enkelvoudige lapnaad gelijmd met Metlbond.

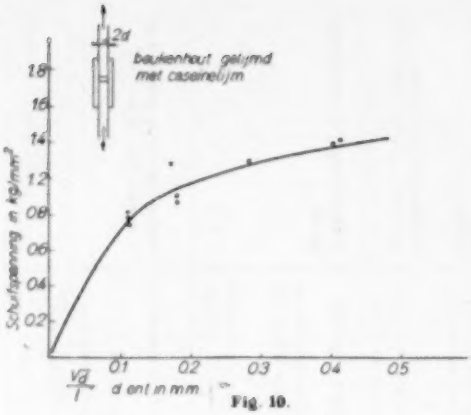


Fig. 10.

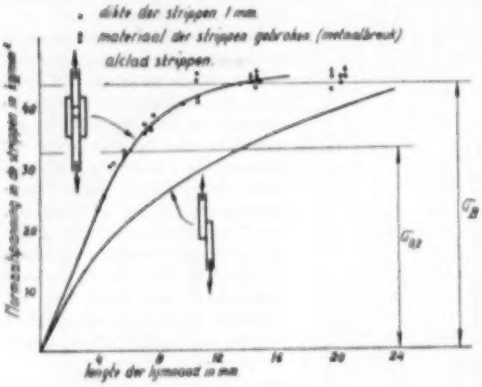


Fig. 9.

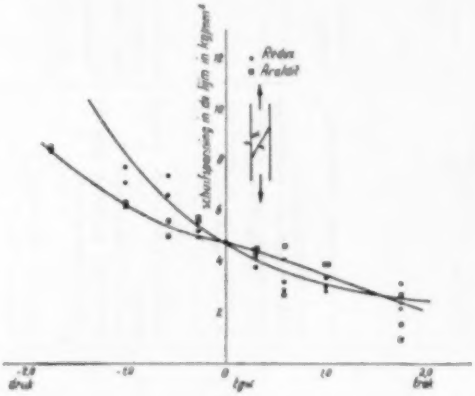


Fig. 11.

vereiste afschuifapparaat. Methode 2 is de voorgeschreven afschuifproef voor houtlijm in de U.S.A., een beeld van het afschuifapparaat en de plaatsing van het proefstuk geeft fig. 4.

Bij de methoden 5—8 wordt de afschuifsterkte bepaald met behulp van een trekproef. Toepassingen van de trekproef brengen ten opzichte van de drukproef direct twee voordelen mede:

1e geen afschuifapparaat nodig,

2e treksterkte hout > druksterkte hout.

Methode 5, het trekken van een enkelvoudige lapnaad, is de normale kwaliteitskeuring van metaallijm. De enkelvoudige lapnaad is practisch en theoretisch uitvoerig onderzocht (lit. VOLKERSEN, O. *Luftfahrtforschung* XV (1938) p. 41, DE BRUIJNE, N. A., *Aircraft Engineering* XVI (1944) p. 115, (zie ook *De Ingenieur* 59 Mk. 51 en 81 1947) GOLAND, M en REISSNER, E., *Journal of Applied Mechanics* 11 (1944) A 17, N.L.L. rapport M. 1181). De afschuifsterkte is afhankelijk van de dimensies van het proefstuk. De sterkte van de enkelvoudige lapnaad is wel evenredig met de breedte van het proefstuk maar niet met de lengte van de lijmnaad, terwijl de dikte van het proefstuk mede van belang is.

Dit effect wordt in hoofdzaak veroorzaakt doordat de stripdelen naast de lijmnaad ongelijkmatig rekken. De kracht in deze stripdelen en daardoor de rek neemt n.l. geleidelijk af doordat de kracht via de lijmnaad overgebracht wordt van de ene strip in de andere. Fig. 5 geeft hiervan een vereenvoudigde voorstelling. Duidelijk blijkt dat de grootste spanningen optreden aan de einden van de lapnaad. De stippellijn geeft de plaatsen aan met de grootste vervorming en het waarschijnlijke verloop van de breuk. Dit type breuk, waarbij ieder der strippen 50% van de lijm meeneemt, komt vaak voor.

Volgens bovenstaande theorie kunnen de schuifspanningen ook exact worden uitgerekend (rapport M. 1181) en men vindt dan voor de grootste schuifspanning aan de uiteinden en de kleinste schuifspanning in het midden van de lapnaad de volgende waarden:

$$\tau_{max} = \frac{\tau_{gem}\,\lambda l}{tgk\,\lambda l}$$

$$\tau_{min} = \frac{\tau_{gem}\,\lambda l}{sinh\,\lambda l}$$

Hierin is τ_{gem} = afschuifsterkte van de lapnaad = $\frac{\text{breekkracht}}{\text{lijm-oppervl.}}$

l = lengte van de lijmnaad

$\lambda = \sqrt{\frac{2G}{Ed_1d_2}}$, waarin:

G = glijdingsmodulus van de lijm;

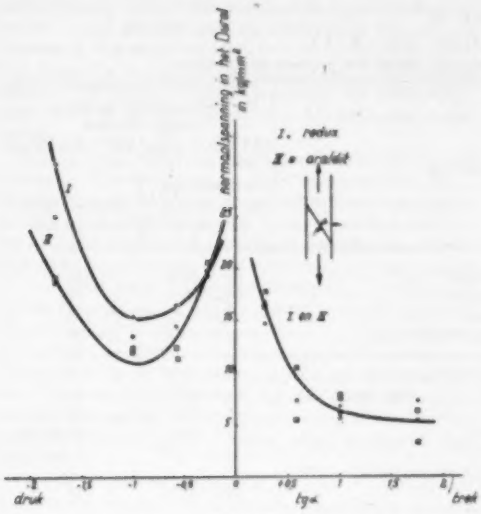


Fig. 12.

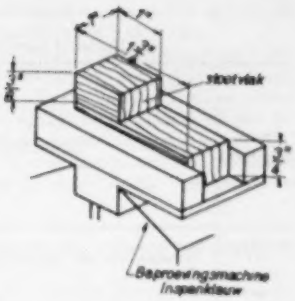


Fig. 14.

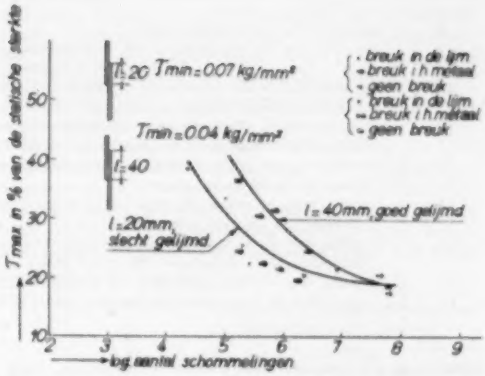


Fig. 15. Vermoeiingsproeven (sprongbelasting) op 24 ST alclad, 0,8 mm, gelijmd met Redux.

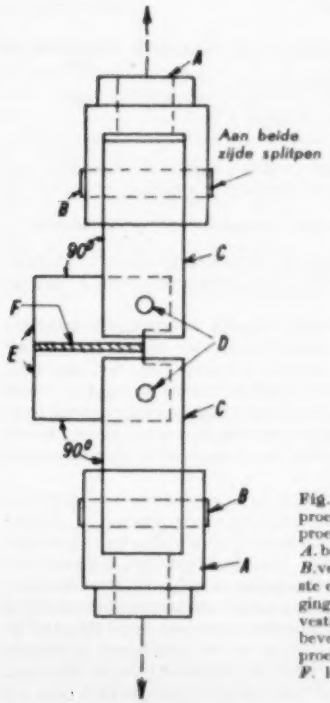


Fig. 13. Inspanning en proefstuk voor de kloofproef, volgens A.S.T.M. *A*. bovenste bevestiging; *B*. verb. pen voor bovenste en onderste bevestiging; *C*. onderste bevestiging; *D*. pen voor bevestiging van het proefstuk; *E*. proefstuk; *F*. lijmlaag.

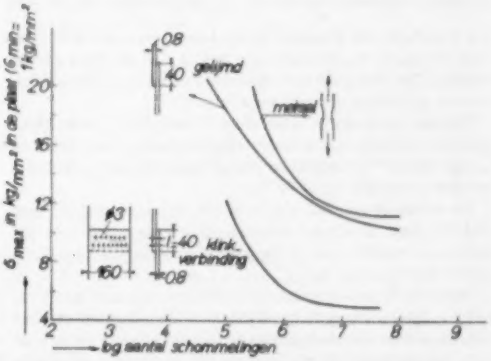


Fig. 16. Vergelijkende vermoeiingsproeven (pulseren) op gelijmde en geklonken enkelvoudige lapnaad uit 24 S-T alclad.

E = elasticiteitsmodulus van de strippen;
d_1 = dikte van de strippen;
d_2 = dikte van de lijmnaad.

We kunnen nu veronderstellen dat 2 enkelvoudige lapnaden gelijkwaardig zijn, d.w.z. dezelfde afschuifsterkte geven indien $\frac{\tau_{max}}{\tau_{min}}$ voor beide lapnaden gelijk is.

$\frac{\tau_{max}}{\tau_{min}} = \cosh\sqrt{\frac{2G}{Ed_2} \cdot \frac{l^2}{d_1}}$ zodat dan het kengetal van de gelijmde enkelvoudige lapnaad wordt $\sqrt{\frac{2G}{Ed_2} \cdot \frac{l^2}{d_1}}$

Nu zijn E en G materiaalconstanten, terwijl de dikte van de lijmlaag bij goed glad afgewerkte proefstukken bij

TABEL II

Air Force Specification 14164

Minimaal aanvaardbare waarden voor mechanische sterkte van gelijmde proefstukken.

Proef-nummer	Uitvoering van de mechanische beproeving	enkelvoudige lapnaad lengte lijmnaad 12,7 mm — alclad 24 ST. $d = 1{,}6$ mm	
		temperatuur bij de beproeving in °C	τ afschuifsterkte in kg/cm²
1	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur	22 — 25°C	> 175
2	„ „ „ „ „ hoge temperatuur	81 — 83°C	> 87
3	„ „ „ „ „ lage temperatuur	—54 — —57°C	> 175
4	„ „ „ vermoeiingsafschuifsterkte bij kamertemperatuur	22 — 25°C	> 46
5	„ „ „ „ „ lage temperatuur	—54 — —57°C	> 46
6	„ „ „ afschuifsterkte bij langdurige belasting bij kamertemp.	22 — 25°C	> 112
7	„ „ „ „ „ „ „ „hoge temp.	81 — 83°C	> 56
8	Buigproef bij kamertemperatuur	22 — 25°C	68 kg
9	Bepalen van de slagvastheid bij kamertemperatuur	22 — 25°C	143 kg/cm
10	„ „ „ „ „ lage temperatuur	—54 — —57°C	72 kg/cm
11	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na expositie van 30 dagen zoutnevel volgens specificatie Q.M-151	22 — 25°C	140
12	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na 30 dagen onderdompelen in condenswater AN-E-2	„	140
13	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na 7 dagen onderdompelen in Aethylenglycol	„	140
14	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na 7 dagen onderdompelen in De-icervloeistof AN-F-13	„	140
15	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na 30 dagen onderdompelen in Hydraulische olie AN-0-366	„	140
16	Bepalen van de afschuifsterkte bij kamertemperatuur na 7 dagen onderdompelen in koolwaterstof-vloeistof AN-F-42 type II	„	140

benadering als constant kan worden aangenomen. Voor een bepaald stripmateriaal en lijm wordt dan het kengetal van de enkelvoudige lapnaad bij benadering $\sqrt{\frac{l^2}{d}}$. Het omgekeerde van deze waarde n.l. $\sqrt{\frac{d}{l^2}}$ is door N. A. DE BRUIJNE ingevoerd als kengetal (joint factor) van de enkelvoudige lapnaad. In tegenstelling met $\lambda\ l$ is de joint factor volgens DE BRUIJNE niet dimensieloos en dus afhankelijk van de gebruikte eenheid voor lengte.

Bij niet al te grote verschillen in stripdikte geven trekproeven op gelijmde enkelvoudige lapnaden van dezelfde „joint factor" inderdaad in veel gevallen dezelfde afschuifsterkte (vergelijk fig. 6 en 7).

De ervaring van het N.L.L. is dat de „joint factor" niet voldoet voor elastische rubberachtige lijmen. Bij deze lijmen is de sterkte van de lapnaad evenredig met het lijmoppervlak (zie fig. 8).

Methode 6 met symmetrische dubbele lapnaad geeft bij gelijke lijmnaadlengte en dikte van de strippen grotere waarden voor de afschuifsterkte dan de gewone enkelvoudige lapnaad (zie fig. 9). Evenals bij de gewone enkelvoudige lapnaad is voor niet te grote verschillen in stripdikte de „joint factor" van DE BRUIJNE bruikbaar als kengetal voor dit type proefstuk (zie fig. 10).

Fig. 17. Proefstuk met dikke lijmnaad.

De figuren 11 en 12 geven beproevingsresultaten van metaallijmen volgens methode 7. Duidelijk blijkt dat de afschuifsterkte continu verandert met de verhouding $\frac{\tau}{\sigma}$ in de lijm en dat voor beide lijmsoorten de sterkte bij zuivere afschuiving door extrapolatie verkregen circa 5 kg/mm² bedraagt.

Fig. 12 demonstreert duidelijk de beperkte toepassingsmogelijkheid van metaallijmen voor schuine lassen, zoals gebruikelijk voor houtlijm. De sterkte van de „metaallas" is volgens deze figuur alleen voldoende bij zeer kleine waarden van $\angle\ \alpha$, dus onpractisch lange lijmnaden. Door het grote verschil in mechanische sterkte van lijm en metaal is het toepassingsgebied van de metaallijm beperkt tot dun plaatmateriaal.

Naast de besproken trek- en afschuifproeven heeft men in de U.S.A. van de statische beproeving nog genormaliseerd een proef ter bepaling van de kloofsterkte van metaallijm, A.S.T.M. D 1062-49T. Een schets van het proefstuk en de inspanning is overgenomen in fig. 13. Door de excentrische belasting en de inspringende hoek van het proefstuk worden spanningscontracties opgewekt in de lijmnaad en de proef geeft een indruk van de invloed van spanningsconcentraties op de trek-(adhesie)sterkte van de lijmnaad. Een beter inzicht in deze invloed verkrijgt men door het uitvoeren van trekproeven op gelijmde proefstaven met systematisch gevarieerde kerf.

Van de dynamische beproevingen is in de U.S.A. alleen genormaliseerd de schokproef-A.S.T.M. D 950-47T. Een schets van de afmetingen van het proefstuk en de opstelling in de slaghamer geeft fig. 14. De schokproef vindt o.a. toepassing bij het bepalen van de invloed van lage temperatuur op de sterkte van de lijmnaad. Andere dynamische

beproevingen, zoals vermoeiingsproeven, zijn niet genormaliseerd. Veelal gebruikt men de enkelvoudige lapnaad van methode 5. Het aantal gegevens over de vermoeiingsterkte van lijmnaden is nog zeer beperkt. De fig. 15 en 16 geven enkele op het N.L.L. verkregen resultaten van vermoeiingsproeven op 24 ST alclad plaat ($d = 0{,}8$ mm) gelijmd met redux.

Fig. 15 geeft Wöhlerkrommen voor schommelende belasting op trek voor korte en lange lijmnaden n.l. 20 en 40 mm, waarbij de tijdens de schommelingen optredende maximale belasting is gegeven in % van de statische sterkte. Dit was mogelijk omdat elk gelijmd proefstuk in 2 delen is gezaagd, waarvan één is gebruikt voor de vermoeiingsen de andere voor de statische beproeving. De kwaliteit van de lijmlaag aan de einden van de lapnaad, dus op de zwaarst belaste plaatsen, was door een speciale werkwijze voor de lange lijmnaden beter dan voor de korte. De Wöhlerkrommen in fig. 15 onderstellen wij daarom representatief voor goede en slechte lijmnaden waaruit volgt dat slechte, dikke lijmnaden bij vermoeiingsbelasting relatief gevoeliger zijn voor procentuele overbelasting dan goede lijmnaden.

Fig. 16 demonstreert duidelijk dat voor dun alcladplaat de gelijmde lapnaad bij schommelende belasting op trek verre superieur is aan de geklonken naad van dezelfde afmetingen. Voor dun plaatmateriaal is het lijmen zeker een werkwijze die een geduchte concurrent kan worden voor het klinken.

De technische uitvoering van de lijming

De invloed van factoren, zoals hardingstijd, temperatuur, dikte van de lijmlaag, voorbehandeling van het proefstuk enz. kan principieel worden bepaald op alle besproken proefstukken. De voorkeur gaat natuurlijk sterk uit naar eenvoudige proefstukken en eenvoudige beproeving zodat methode 5*a* het meest wordt toegepast. De methode 5*a* heeft verder als voordeel dat ze met een kleine wijziging n.l. als 5*b* zeer geschikt is om de invloed te bepalen van de dikte van de lijmnaad op de sterkte.

Na het eerste succes van de koud hardende kunstharslijmen op basis van ureum-formaldehyde is er een terugslag gekomen omdat uit de ervaring bleek dat de sterkte van de verbinding op de lange duur achteruit ging en des te sterker naar mate de lijmnaad dikker was.

Hierin heeft men verbetering kunnen brengen en tegenwoordig zijn ureum-formaldehydelijmen verkrijgbaar van het spleetvullende type, die ook bij niet mooi op elkaar passende onderdelen of bij de onmogelijkheid tot het opbrengen van druk, toch een sterke lijmnaad geven.

De methode 5*b* wordt toegepast in het Ned. normblad V 980-'49. Fig. 17 geeft de maten van de voorgeschreven proefstukken.

De bedrijfsomstandigheden, waaraan het proefstuk wordt blootgesteld.

Voor de bepaling van de invloed hiervan op de mechanische sterkte van gelijmde verbindingen, waarbij vooral wordt gedacht aan de invloed van temperatuur en de s.g. verouderingen, worden practisch alleen toegepast de methoden 5 en 8. Voor de verouderingsproeven op gelijmde houten proefstukken komen alleen in aanmerking proefstukken van geringe dikte omdat anders de veranderingen te zeer beperkt blijven tot een randzône, hetgeen de reproduceerbaarheid van de resultaten ongunstig beïnvloedt.

Als voorbeeld van de grote betekenis, die men tegenwoordig heeft aan de mechanische beproeving van lijmverbindingen, wordt in tabel II een overzicht gegeven van de talrijke eisen waaraan in de U.S.A. een metaallijm moet voldoen voordat het type mag worden toegepast voor de bouw van belangrijke onderdelen van vliegtuigen. Het is niet verwonderlijk dat slechts een gering aantal lijmen aan deze grote reeks eisen kan voldoen.

Nationaal Luchtvaartlaboratorium,
Sectie Materiaalonderzoek
Amsterdam.

---

[9]) De tijdens de lezing verstrekte gegevens over verouderingsproeven op bij kamertemperatuur hardende kunstharslijmen zijn uit deze publicatie weggelaten. De proeven hierover zijn nog niet afgesloten en de resultaten zullen worden vermeld in een aparte publicatie.

676.017 : 532.685.08

Het indringen van vloeistoffen in papier

door dr D. TOLLENAAR

Summary: *The penetration of liquids into paper.*

A new instrument to measure the volume of liquid penetration into paper with time is described.

It consists of a brass ring *B* to be screwed upon a plastic cup *A*. The paper is clamped between cup and ring by means of a packing ring *C*.

The space of the cup is connected by a stopcock *G* with a calibrated capillary *D* in which a drop of alcohol easily moves. A mineral oil of known viscosity and surface tension is poured in the ring *B* on the paper. After a few seconds *G* is turned to connect *D* with the cup and the volume of air, displaced from the paper voids by the oil, can be read on the scale.

Any layer structure will show itself in the curve obtained by plotting the penetration volume against time.

The instrument is more sensitive than required for ordinary printing purposes.

Bij het drukken op papier wordt de inkt op het papier gebracht. Deze inkt moet nu drogen. Afgezien van het eigenlijke drogen, b.v. door oxydatie en polymerisatie van het bindmiddel, zal dit in eerste instantie geschieden, doordat de inkt geheel of gedeeltelijk in de poriën van het papier dringt, gedeeltelijk doordat de inkt in het papier geperst wordt tijdens het drukken, voornamelijk echter door de hierop volgende capillaire opzuiging. De droging van kranteninkten berust zelfs geheel op dit verschijnsel. Door de grote capillairen wordt de inkt snel opgezogen, terwijl later de nauwere capillairen de wijde leegzuigen. Het is nu van belang te weten, hoe snel de opzuiging plaats vindt. Meestal wordt dit in een proef vergelijkend gedaan door de doorslagtijd van een vloeistof door het papier te meten en

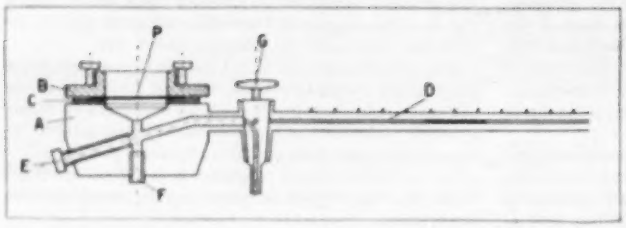


Fig. 1. Toestel ter bepaling van de snelheid van vloeistoffen in papier (doorsnede).

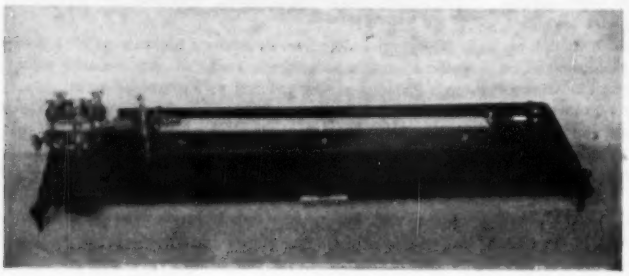


Fig. 2. Foto van het toestel van fig. 1.

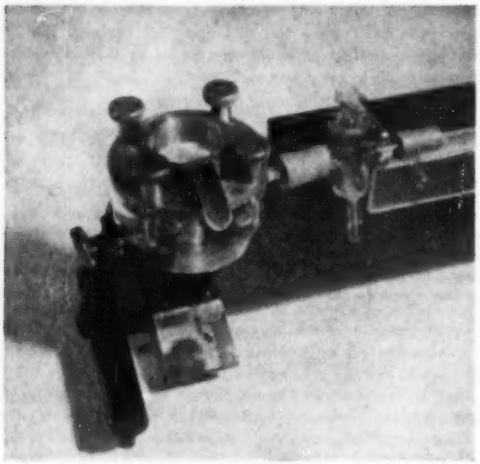


Fig. 3. Kap van het toestel.

wel door een stukje papier op de vloeistof te leggen en met een stopwatch de tijd, die de vloeistof nodig heeft om de andere kant van het papier te bereiken, te meten. Deze methode heeft vele bezwaren. De dikte van het papier, de aard van de vloeistof beinvloeden de proef ten zeerste, terwijl het eindpunt niet scherp is waar te nemen. De proef geeft dus geen enkele garantie, dat de gevonden waarden een maat zijn voor de snelheid van indringing van de inkt.

Het Instituut voor Grafische Technick heeft daarom reeds jaren geleden een andere methode uitgewerkt. Hiertoe wordt een strookje van het te beproeven papier met de onderkant in een petroleumdestillaat gehangen. De petroleum zuigt onmiddellijk in het papier omhoog, en men kan nu de snelheid van opzuiging vervolgen door steeds de hoogte te meten, die na een bepaalde tijd is bereikt, of omgekeerd.

De opstijging in een capillair verloopt volgens de wet van LUCAS-WASHBURN:

$$h_t = \sqrt{\frac{\gamma r t}{2\eta}}$$

waarin γ = oppervlaktespanning in dyne/cm
r = straal capillair in cm
η = viscositeit in poises.

Bij een bepaalde vloeistof (γ en η constant) blijkt, dat de hoogte evenredig is met de wortel uit de tijd. Een wijdere capillair zal een snellere opstijging te zien geven. Wanneer aangenomen wordt, dat in het papier alle capillairen even groot zijn, geeft dus deze methode de grootte van de capillairen. Om het aantal van deze capillairen te kennen, kan dan nog de wet van POISEUILLE voor vloeistoffen of gassen worden toegepast:

$$\frac{V}{t} = \frac{N \pi P r}{8 \eta l}$$

waarin N = aantal capillairen,
P = de druk in kg/cm²
l = lengte van de capillair in cm, i.c. de dikte van het papier.

Het is duidelijk, dat op deze wijze een nog zeer onvolkomen beeld van het papier wordt verkregen. De capillairen zijn niet alle even groot en even lang, terwijl er geen rekening is gehouden met de anisotropie van het papier. Men kan nu een bepaalde verdeling van de grootte der poriën aannemen, b.v. een verdeling volgens GAUSS. In dit geval zal de hoeveelheid vloeistof in de bovenste laag van het drenkingsgebied veel kleiner zijn dan in de onderste laag, omdat na een bepaalde tijd de vloeistof in de nauwe capillairen een veel geringere hoogte heeft bereikt. Inderdaad is dit reeds bij doorzicht van de strook te constateren. De afscheiding tussen het drenkingsgebied en het gebied erboven moet nu veroorzaakt zijn door de grootste capillairen, waarvan er echter maar weinig zijn. Op deze wijze is nooit een scherpe afscheiding te bereiken. Er is hier echter een nevenverschijnsel opgetreden. Doordat de capillairen onderling met elkaar in verbinding staan, zullen de grote poriën door

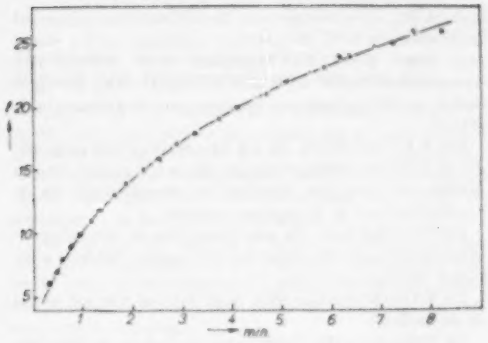


Fig. 4.

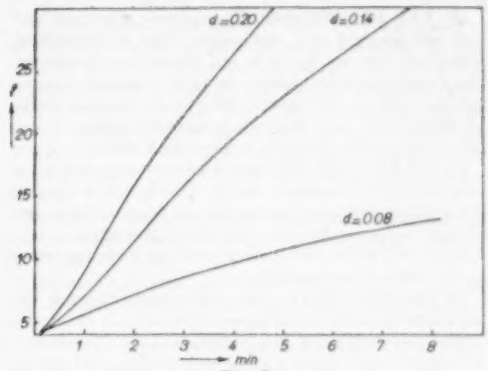


Fig. 5.

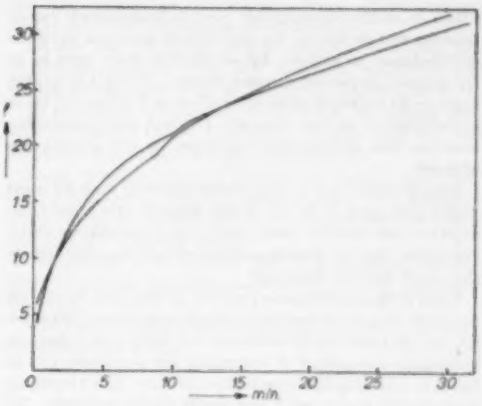


Fig. 6.

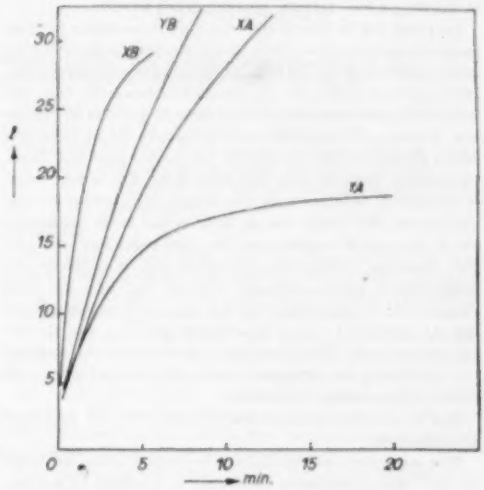


Fig. 7.

de grotere capillaire druk in de nauwe poriën voortijdig leeggezogen worden. Wat nu gemeten wordt, is niet de opzuiging van de grootste capillairen, maar van die capillairen, die het grootste vloeistoftransport veroorzaken. Deze groep van capillairen is uitstekend te definiëren. De meting geschiedt nu zo, dat de stroken, nadat een bepaalde opstijghoogte is bereikt, in smalle strookjes van 1 cm breedte worden geknipt en de hoeveelheid vloeistof in deze strookjes wordt bepaald.

Hierdoor is op iedere hoogte de vloeistofhoeveelheid bekend.

Deze metingen hebben echter het bezwaar, dat de poriën gemeten worden in de richting van het papier, terwijl de penetratie van de inkt in de praktijk loodrecht op de papierbaan plaats vindt, en ieder, die wel eens met papier te maken heeft gehad, weet dat de eigenschappen in deze twee richtingen totaal verschillend zijn. Vandaar, dat gezocht is naar een methode, om aan dit bezwaar tegemoet te komen, en op deze wijze is het doorslagapparaat ontstaan.

Om de indringing van een vloeistof in het papier te meten, moet in de eerste plaats het papier ingeklemd worden, zodat een bepaald oppervlak aan de vloeistof wordt blootgesteld. Ten tweede moet de vloeistof vrij viskeus zijn, daar de inslag zo langzaam moet zijn, dat het proces te volgen is. Het principe is nu als volgt:

De vloeistof dringt in de poriën van het papier en verdrijft daaruit de lucht. De verdreven lucht verplaatst nu op zijn beurt een vloeistofdruppel, die zich in een capillair van bekende diameter bevindt. Uit de snelheid van verplaatsing van deze druppel kan dus de snelheid van indringen in het papier worden afgeleid. Een schema van het apparaat is in fig. 1 geschetst, terwijl het apparaat zelf in fig. 2 en fig. 3 te zien is. Het papier P wordt ingeklemd tussen de metalen ring B en het komvormig lichaam A, tezamen met de pakkingring C. Het oppervlak, dat zo wordt vrijgelaten, bedraagt 10 cm². Op het papier wordt nu een laagje olie gebracht en gelijktijdig een stopwatch in werking gesteld.

De druppel vloeistof in de capillair D verplaatst zich nu, en men kan nu steeds meten hoever de druppel na verschillende tijden gevorderd is. Het lichaam A is gemaakt van plexiglas, wat het mogelijk maakt het papier van onder te bekijken en het moment van doorslag waar te nemen. Bij G is een driewegkraan aangebracht, om het apparaat beter hanteerbaar te maken.

Bij het opbrengen van de olie op het papier zal dit iets doorbuigen, waardoor de druppel in de capillair ook verplaatst wordt. Dit is nogal bezwaarlijk, vandaar, dat bij het begin van de meting de capillair door de driewegkraan wordt afgesloten en de lucht naar buiten wordt geleid. Het nulpunt is nu niet af te lezen, maar dit is geen bezwaar. Het komt immers op de snelheid van indringing aan en wanneer de resultaten in grafiek worden uitgezet, zoals in fig. 4,

wordt de snelheid aangegeven door de hellingshoek van de kromme met de tijd-as. Na ongeveer 10 seconden wordt de driewegkraan zo gesteld, dat de capillair weer open is, en dan kunnen de punten gemeten worden. In fig. 4 is op deze wijze op de verticale as de afstand op de capillair en op de horizontale as de tijd uitgezet. Dit was een vloeipapier, waarvan vier afzonderlijke metingen in één grafiek zijn uitgezet.

Hieruit blijkt, dat de reproduceerbaarheid voor dit soort papier zeer goed is. In fig. 5 zijn uitgezet drie kunstdrukpapieren van dezelfde soort, maar van verschillende dikte. Het blijkt, dat het dikkere papier een snellere penetratie te zien geeft dan het dunnere.

Soms is bij gecoucheerde papieren te zien, dat de olie uit de couchelaag in de eronder liggende laag dringt. Afhankelijk van de aard van de structuur der lagen treedt dan een plotselinge versnelling of vertraging der penetratie op. In fig. 6 is een dergelijk verschijnsel te zien. Een tweezijdig gecoucheerd papier werd van beide zijden beproefd. Na ongeveer 10 minuten kon in beide gevallen een plotselinge versnelling der penetratie geconstateerd worden.

De proef zelf is uiterst gevoelig voor wisselingen in temperatuur en vocht. Door een kleine temperatuursverhoging zet de lucht reeds zoveel uit, dat de druppel zich verplaatst. Het apparaat werkt dan als een gasthermometer. Ook een verandering in vochtigheid even voor de proef is te bemerken. Doordat de bovenkant van het papier vocht opneemt, zullen de vezels daar zwellen en het papier gaat bol staan. De druppel beweegt zich dan naar links. Dit is b.v. reeds te bemerken, wanneer men een vinger even boven het papier houdt. Het vocht van de huid is dan reeds voldoende om de druppel te verplaatsen. Om deze reden kan men ook geen waterige vloeistoffen gebruiken om de snelheid van indringing te meten, afgezien nog van het feit, dat deze vloeistoffen de structuur van het papier veranderen. Daar ook de viscositeit en de oppervlaktespanning van de olie veranderen met de temperatuur en daardoor de snelheid van indringing in het papier, is het nodig steeds bij een constante temperatuur te werken.

Een geconditionneerde ruimte is dus voor dit apparaat onontbeerlijk.

Het is gewenst om capillairen van verschillende diameter en oliën van verschillende viscositeit in voorraad te hebben. In fig. 7 zijn uitgezet de krommen voor een eenzijdig gecoucheerd papier, waarbij *A* aangeeft een meer viskeuze en *B* een minder viskeuze olie. *Y* geeft aan, dat de meting is geschied aan de couchekant terwijl voor *X* de andere zijde is genomen. Duidelijk is het verschil in penetratiesnelheid te zien tussen olie *A* en olie *B* en ook tussen de couche- en de niet-couchekant.

De proeven bevinden zich nog in het beginstadium, en er doen zich nog vele problemen voor.

Het apparaat is zeer gevoelig, en voor de praktijk waarschijnlijk wel te gevoelig. Indien het apparaat echter voldoet, kunnen er vele interessante problemen mee opgelost worden, b.v. het verschil tussen vilt- en zeefzijde, de invloed van het kalanderen, enz. De proeven zijn echter nog niet lang genoeg aan de gang, om hierover al een oordeel te kunnen uitspreken.

Bernadslaging

De Heer A. VAN DER KORPUT vraagt: Hoeveel is het gewicht van de olie en hoe groot de hoeveelheid (volume) luchtverplaatsing? De doorbuiging van het papier moet toch een grote rol spelen. Hoe lost U dit op?

Dr TOLLENAAR: Het gewicht van de olie heeft geen invloed. Bij het opbrengen van de olie buigt het papier wel door, maar de lucht, die hierdoor verplaatst wordt, wordt naar buiten geleid. Het beginpunt wordt hierdoor niet waargenomen, maar dit is niet belangrijk. Van belang is slechts de hellingshoek aan het begin van de kromme in de grafiek.

Drs VAN NOPPEN: Is het (theoretisch) niet mogelijk, dat er door het opnemen van de olie in het papier, dit iets deformeert, zodat ook daardoor een verschuiving van de vloeistofdruppel in de capillair ontstaat.

Dr TOLLENAAR: Ik geloof niet, dat de olie enige invloed heeft op de structuur van het papier. Minerale oliën tasten de vezels niet aan.

Dr VAN OPSTALL: Wat is de invloed van het vocht op de meting?

Dr TOLLENAAR: Vocht heeft invloed op de structuur van het papier, en daardoor wordt ook de snelheid van de penetratie beïnvloed.

Hr VAN DONSELAAR: Bij papieren, waar men snel veel wil opzuigen (b.v. ruw papier voor dakbedekking) meten we door een strook in een vloeistof op te hangen, m.a.w. volgens de eerste methode. Is bij deze soort papieren gebleken, dat de meting met het nieuwe apparaat sterke afwijking geeft t.o.v. de vroegere methode, waardoor men dus tot een andere conclusie zou kunnen komen?

Dr TOLLENAAR: Wij hebben hierover nog geen ervaring. Het is te verwachten, dat de structuur in de richting loodrecht op het papier anders zal zijn, waardoor de mogelijkheid van een andere conclusie niet uitgesloten is.

Hr G. WEVER: Wat is de invloed van de temperatuur en de relatieve vochtigheid?

Dr TOLLENAAR: Door een andere temperatuur te kiezen zal de viscositeit en de oppervlaktespanning van de olie veranderen en dus ook de penetratiesnelheid. De relatieve vochtigheid heeft invloed op de structuur van het papier, waardoor ook de penetratie-snelheid anders wordt. Onze proeven worden bij voorkeur gedaan bij 20°C en 65% R.V.

Hr B. VAN HESSEN: Kan het apparaat niet beter op zijn kop gebruikt worden om daardoor de doorbuiging van het papier en de invloed van de zwaartekracht uit te sluiten?

Dr TOLLENAAR: De doorbuiging van het papier levert geen bezwaren op bij de meting. De invloed van de zwaartekracht is geheel te verwaarlozen t.o.v. de zeer grote capillaire kracht. Het op zijn kop zetten van het apparaat heeft practische bezwaren bij hoogviskeuze oliën.

Hr H. BLOEM: Hebben polaire vloeistoffen in principe dezelfde penetratiekrommen als de gebruikte olie?

Dr TOLLENAAR: Indien de randhoek t.o.v. de vezel nul is, is er geen enkel verschil. De meeste organische vloeistoffen hebben inderdaad een randhoek, die praktisch nul is.

Hr ROEST VAN LIMBURG: Wat is de oorzaak van het verschil in absorptiesnelheid van kunstdrukpapieren van verschillende dikte?

Dr TOLLENAAR: Blijkbaar zijn de vezels bij de dunnere papieren meer in elkaar geperst dan bij de dikkere, waardoor er kleinere porien overblijven.

Hr G. HAEGENS: Gedurende de tijd, dat het papier doorbuigt, zal de olie in het papier dringen. Is het papier niet homogeen dan zal de kromme daardoor beïnvloed worden.

Dr D. TOLLENAAR: De tijd, dat het papier doorbuigt, is zeer kort en daardoor ook de tijd, dat niet gemeten wordt. Deze bedraagt ongeveer 10 seconden, wat op de 10 min of meer, dat de meting duurt, geen invloed heeft. Een niet homogeen zijn van het papier is in deze korte tijd niet te constateren.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

620.179.18 : 620.179.6 : 620.191

Opsporen van oppervlaktefouten met behulp van fluorescerende vloeistoffen

Het gebruik van fluorescerende vloeistoffen voor het opsporen van fouten aan de oppervlakte van metalen stukken is niet nieuw; de methode is echter niet tot verdere ontwikkeling gekomen vermoedelijk omdat men de waarde ervan onderschat heeft en vermoedelijk ook omdat de kosten voor de benodigde ingrediënten te hoog leken.

Hoe dan ook, het Institut de Soudure te Parijs heeft een en ander nu aan een nader onderzoek onderworpen ten einde ook een vergelijking te kunnen maken met andere niet-destructieve methoden zoals het Röntgen- en het magnetisch onderzoek.

Over het resultaat komt een publicatie van de hand van Crédeville en Granjon voor in het Mei/Juni-nummer van *Soudure et Techniques connexes*".

Bij deze methode gaat men als volgt te werk: het te onderzoeken object wordt nà grondige reiniging bedekt met een vloeistof met fluorescerende eigenschappen, waarna het bestoven wordt met een poeder, dat met de weidse naam „renforcateur" genoemd wordt. Na 10 minuten wachten wordt het oppervlak in het donker met zwart licht van Wood (75—120 Watt) bekeken en dan zullen eventuele haarscheurtjes in geel op een violette ondergrond zichtbaar worden.

De kosten voor de benodigde apparatuur berekenen de experimentatoren op ruim 11.000 fr., terwijl de vloeistof op 60 fr. per liter komt.

Gebleken is dat deze methode zich leent voor een snelle en globale contrôle en dat er meer mee te zien valt dan met een loupe.

Het artikel geeft enige afbeeldingen en de samenstelling van de vloeistof.

Gs.

BOEKENNIEUWS

621.741.71 : 621.741.9

R. Perret, **La Fonderie des Alliages Légers.** Dunod Paris, 1948.

In dit boekje wordt in 165 pagina's tekst op deskundige wijze door de schrijver het gieten van lichtmetalen behandeld. Hij beperkt zich tot de aluminiumlegeringen.

Eerst worden enkele hoofdstukken gewijd aan algemene gegevens betreffende de *Al - Cu*; *Al - Si*; *Al - Mg* en *Al - Zn* legeringen. Tevens worden badbehandelingsvoorschriften gegeven voor elk van deze typen. Bij de aluminium-silicium legeringen wordt gewerkt met „poudre Pacz" (een mengsel van gelijke delen natriumchloride en natriumfluoride) en „poudre Lepp" (een mengsel van natriumchloraat en poudre Pacz in de verhouding 3 : 5).

Hierna volgt een hoofdstuk over de zo nodige samenwerking tussen constructiebureaux en de gieterij. Nog maar al te vaak blijkt, ook hier te lande, dat de constructeurs onvoldoende op de hoogte zijn van de wensen en eisen welke een gieterij, om practische of gietechnische redenen, stelt.

In het hoofdstuk over smelten wordt een duidelijke uiteenzetting gegeven van de mogelijkheden van gasopname in het metaal en van diverse ontgassingsmethoden. Tevens worden verschillende oventypen besproken. Ook treft men hier een methode in aan om, met behulp van druppelreacties met vier eenvoudige chemicaliën, diverse aluminiumlegeringen van elkaar te kunnen onderscheiden.

Na een kort overzicht over de warmtebehandeling van aluminiumlegeringen volgt een hoofdstuk waarin op een aardige en algemene wijze de belangrijkste gieterijdefecten, zoals porositeit, scheuren en oxydevellen, behandeld worden. Er worden tevens richtlijnen gegeven voor het verminderen of voorkomen van deze defecten.

Enige tabellen met een vergelijking van in Frankrijk, U.S.A., Duitsland, Engeland, Italië en enkele andere landen gebruikelijke legeringen met hun chemische samenstelling besluiten dit leerzame boekje.

Opmerkelijk is te noemen, dat de bibliografie aan het einde van ieder hoofdstuk uitsluitend Franse literatuur vermeldt.

Wat de uitvoering betreft, het papier is goed, de foto's zijn echter zeer matig.

Ir H. Leutscher.

BONDSNIEUWS

Normalisatie van onderzoekingsmethodes van plantaardige en dierlijke oliën en vetten

Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.) is als definitieve norm gepubliceerd:

N 1605—50 Vethoudende zaden en vruchten, alsmede de na het winnen van de olie resterende produkten. Bepaling van het gehalte aan vocht, vet en vrij vetzuur.

Toelichting.

Deze norm is ontworpen door commissie 55 voor de normalisatie van plantaardige en dierlijke oliën en vetten en wordt thans, na behandeling van de ontvangen critiek, met geringe wijzigingen als definitief normblad gepubliceerd.

De vochtbepaling geschiedt door droging bij 103—105°C tot constant gewicht; deze temperatuur is aangehouden, omdat hierbij nog geen merkbare ontleding optreedt.

De bepaling van vet in olieholdende zaden geeft dikwijls aanleiding tot moeilijkheden, omdat de uitkomsten van verschillende laboratoria onderling niet overeenstemmen en zelfs dikwijls tamelijk grote afwijkingen vertonen.

Men gaat in deze norm er van uit, dat als vet het volledige petroleumaetherextract dient te worden aangenomen. Wanneer men petroleumaether als oplosmiddel gebruikt, en het hier gegeven voorschrift, zowel omtrent de voorbehandeling van de monsters als de extractie, aanhoudt, is het zeer goed mogelijk kloppende uitkomsten te verkrijgen. Het gebruikelijke Soxhlet apparaat kan daarbij door een eenvoudiger apparaat worden vervangen, waardoor de tijdsduur van de extractie en kans op breken verminderen. Niettemin wordt het veel toegepaste Soxhlet apparaat niet verworpen, omdat dit in elk laboratorium aanwezig is.

De bepaling van vet is tevens zo ontworpen, dat men het extract gebruiken kan voor de bepaling van vrij vetzuur daarin. Het is nodig daartoe het maalgoed voor de extractie korte tijd te verwarmen om eventuele enzymen onwerkzaam te maken.

Dit normblad kan worden besteld rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman te Delft of bij de boekhandel. De prijs bedraagt *f* 0,50 met inbegrip van verzendkosten. Aan abonné's op de groep van Nederlandse normen 665 Oliën en Vetten wordt het blad automatisch toegezonden.

Algemeen

De eerstvolgende Bondsdag zal worden gehouden op Vrijdag 26 Januari 1951 in Hoogezand, waar de Vezelplatenfabriek bezichtigd zal worden. Hieraan voorafgaande worden een 2-tal voordrachten gegeven. Het programma voor deze dag, dat

nog per convocatie bekend zal worden gemaakt, luidt als volgt:

Aankomst trein in Groningen uit Utrecht 10.09 uur. Per bus naar Hoogezand. Afstand ± 15 km. Aankomst 10.45 uur. Voordrachten en lunch in Hotel „Faber".

11.00 Dr ir C. W. Kosten: *Bouwplaten en textiel als acoustisch materiaal.*

11.45 Prof. dr E. F. M. van der Held: *Warmte-isolatie.*

12.30 Lunch.

13.30 Bezichtiging Vezelplatenfabriek.

16.00 Vertrek per bus naar Groningen, waar de deelnemers de trein van 17.02 uur richting Utrecht kunnen halen.

Tijdens de lunch zal prof. L. H. de Langen de fabricage van vezelplaten mondeling toelichten.

Bondsbestuur

Tot zijn grote spijt ziet het Bondsbestuur de Heer ir M. J. Schoen, Secretaris-Penningmeester, met ingang van 1 Januari a.s. zijn werkzaamheden neerleggen, die overgenomen zullen worden door de Heer P. A. Werninck, Directeur Werninks Beton Mij. te Leiden.

Het is aan alle Bondsleden bekend, welk een werkzaam aandeel de Heer Schoen in het Bondsbestuur gedurende vele jaren heeft gehad. Immers werden te zijnen kantore te Zaandam de werkzaamheden verricht, verbonden aan het Bondssecretariaat en -Penningmeesterschap.

De mate van bloei van een vereniging en haar finantiële positie zijn voor een groot deel geaard in de wijze waarop het Secretariaat wordt geleid en de hieraan verbonden werkzaamheden worden uitgevoerd. Het moet dan ook ongetwijfeld voor de Heer Schoen een voldoening zijn bij het neerleggen van zijn werkzaamheden te weten, dat de Bond een krachtig bloeiende en een groeiende instelling is en de finantiële omstandigheden zodanig zijn, dat in het afgelopen jaar overgegaan kon worden tot het inrichten van een eigen Bureau om de steeds groeiende administratieve bezigheden te kunnen opvangen.

Het Bondsbestuur meent van deze plaats hiervan te mogen getuigen en de Heer Schoen dank te moeten zeggen voor het vele dat hij gedaan heeft om de Bond te brengen tot hetgeen hij thans in ons land betekent.

Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere Plastische materialen

Internationale samenwerking op Verfgebied. Fatipec. Algemeen.

In de laatste tijd zijn reeds enkele malen mededelingen gedaan in de vakbladen omtrent internationale samenwerking op verfgebied. Thans is het ogenblik gekomen, dat ook ons land zich definitief moet beraden over dit onderwerp. Het is de Bond voor Materialenkennis geweest, en wel in het bijzonder zijn Kring VRAP (Verf, Rubber, Aafalt en andere plastische materialen), die het eerste contact met het buitenland heeft gelegd.

Fatipec. (Oprichting, congres 1951, leden).

In het begin van dit jaar is met medewerking van onze Bond te Basel opgericht een Europese federatie van wetenschappelijke verenigingen op verfgebied. Deze federatie draagt de naam Fatipec:

Fédération d'Associations de Techniciens des Industries des Peintures, vernis, Encres et encres d'imprimerie de l'Europe Continentale.

Zij zal als zelfstandige eenheid optreden naast, doch samenwerken met, de Amerikaanse federatie van Paint and Varnish Production Clubs en de Britse „OCCA".

Het doel van de Fatipec is, de internationale samenwerking in de ruimste zin des woords te bevorderen. Als eerste concrete punt staat op het programma, de organisatie van congressen, die tot nu toe occasioneel door landelijke verenigingen geschiedde, (1947 Parijs), in regelmatige banen te leiden. Voor 1951 staat wederom een congres op het programma, ook ditmaal in Parijs, met als vermoedelijk hoofdthema: brandbeperkende en brandverhinderende verven.

Tot de Fatipec zijn reeds toegetreden:

België
Association des Techniciens de l'Industrie des Peintures et des Industries Connexes. (A.T.I.P.I.C.).

Italië
Associazione Italiana Tecnici Industria Vernici ed Affini. (A.I.T.I.V.A.).

Zwitserland
Association Suisse des Chimistes et Techniciens de l'Industrie des Vernis et Couleurs. (A.S.C.T.I.V.C.).

Frankrijk
Association Française des Techniciens des Peintures et Vernis. (A.F.T.P.V.).

Duitsland
Fachgruppe Körperfarben und Anstrichstoffe.

Nederland
Bond voor Materialenkennis,
terwijl thans onderzocht wordt of het wetenschappelijk verantwoord is toe te laten

Spanje
Association Espanola de Tecnicos de las Industrias de la Pintura y Affines.

Onderkring Verf

Volgens de doeleinden van de Fatipec dienen de leden „wetenschappelijk werkzaam te zijn op verfgebied en wel op academisch of daarmede gelijkstaand niveau".

Hieruit blijkt, dat de organisatie b.v. niet onze leden dient te omvatten, die op ander gebied werkzaam zijn (asfalt, rubber). Teneinde nu geen nieuwe vereniging te behoeven te stichten, is besloten tot vorming van een „Onderkring Verf" (in internationale correspondentie te noemen: „Groupement Néerlandais de Peintures" of „Dutch Paint Club").

Tot deze Onderkring worden die Nederlandse Verftechnici uitgenodigd die voldoen aan de door de Fatipec gestelde voorwaarden van wetenschappelijke „standing".

Kring Smering en Smeermiddelen

Tot zijn spijt ziet het Bondsbestuur de Heer ir H. Blok als voorzitter van deze kring zijn werkzaamheden neerleggen wegens een overplaatsing naar het buitenland.

Het Bondsbestuur hoopt dat de Heer Blok na terugkomst t.z.t. in Nederland weer van zijn belangstelling voor het bondswerk zal doen blijken door actieve medewerking aan deze kring.

Kring Bouwmaterialen

Met ingang van 1 Januari a.s. treedt tot onze spijt de Heer P. A. Werninck, Directeur Werninks Beton Mij., Leiden, als voorzitter af.

De Heer Werninck heeft zich bereid verklaard de werkzaamheden van de aftredende Secretaris/Penningmeester, de Heer ir M. J. Schoen, over te nemen. Het Bestuur stelt het op hoge prijs, dat de Heer Werninck zich met de hieraan verbonden werkzaamheden heeft willen belasten.

Wij ontvingen

Spanningscorrosie bij Messing door ir W. G. R. de Jager
en
De betekenis van het weichelt-diagram bij de vervaardiging van perlietisch gietijzer, door ir M. Staf (beide van het C.I.M.G. afd. Metalen).

Inhoud MATERIALENKENNIS 12: Een afscheid en dankwoord, door dr ir R. Houwink en ir M. J. Schoen. De opheffing van „Materialenkennis", door dr ir H. G. Geerlings en dr W. J. Nijveld. Mechanische beproeving van hout- en metaallijm en enige daarbij naar voren gekomen beproevingsresultaten, door ir A. Hartman. Het indringen van vloeistoffen in papier, door dr D. Tollenaar. — Korte Technische Berichten: Opsporen van opperviaktefouten m.b.v. fluorescerende vloeistoffen, door Gs. — Boekennieuws: R. Perret, La Fonderie des Alliages Légers, door ir H. Leutscher. — Bondsnieuws.

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunststijde-industrie

Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3083

COMPRIMO N.V.
63, MAURITSKADE
AMSTERDAM (O.)

zoekt voor spoedige indiensttreding

SCHEIKUNDIG INGENIEUR

en

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

met interesse voor- en zo mogelijk ervaring in het ontwerpen van installaties voor de chemische industrie en de constructie van chemische apparatuur.

Eigenhandig geschr. soll. met foto onder opgave van opl., leeftijd, burgerl. staat, verlangd salaris, enz.

GROTE BOUWONDERNEMING

zoekt voor nieuw op te richten belangrijke fabriek, met uitgebreid machinepark in het Zuiden des lands een

leidinggevende

technisch-commerciële kracht

bij voorkeur ingenieur, die zowel de bouw van deze fabriek (eventueel met zijn woning), als later de algehele leiding in handen krijgt.

Eigenhandig geschreven brieven met foto en uitvoerige inlichtingen over opleiding en levensloop onder letters M.W.Z. aan Adv. Bureau Nijgh & van Ditmar, Rotterdam.

Electriciteitmaatschappij Aniem, N.V.

en verbonden maatschappijen

vragen voor uitzending naar Indonesië

ENKELE ELECTROT. INGENIEURS
(met hogeschool opl.),

zowel aan juist afgestudeerden als aan ingenieurs met een kleiner of groter aantal praktijkjaren, kan een passende werkkring worden aangeboden.

ENKELE ELECTROT. M.T.S.-ers.
ERVAREN METERTECHNICUS.
ENKELE DIESELMACHINISTEN.
ENKELE ERVAREN DIESELMONTEURS.

Uitzending desgewenst volgens kortverband-regeling (3-jarig contract).

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties met pasfoto te zenden aan de Directie der Aniem, N.V., Keizersgracht 369, Amsterdam.

INGENIEUR m.i.

30 j., geh., 2 k.; 3-jarige metallurgische ervaring, met belangstelling voor onderzoekingswerk, zoekt hem passende werkkring.

Brieven onder no. 806 aan de Uitgever van dit blad.

BEDRIJFSMECHANISATIE

Gespecialiseerde gieterij met machinefabriek, met zich in ontwikkeling bevindende nevenbedrijven, zoekt

TECHNIKER,

met ingenieurs- of gelijkstaand diploma, die bereid is de verantwoording op zich te nemen van de mechanisatie van diverse bedrijfsafdelingen, teneinde de efficiency op te voeren.

Alleen zij, die hun sporen op dit gebied verdiend hebben, gelieven te solliciteren onder no. 806 a.d. Uitg. v. d. blad.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK

Afd. Giet-, Wals- en Trekbedrijven te Alblasserdam

Vraagt voor spoedige indiensttreding:

INGENIEUR

voor:
plaatsen van Oliestookinrichting,
opleiden van personeel hiervoor,
onderhoud,
leiding.

M.T.S.er WERKTUIGB. KUNDE

minstens 5 jaar praktijk — goede ervaring met constructies.
Na gebleken geschiktheid plaatsing tot Ass. Bedrijfsleider.

Eigenh. geschr. sollicitatiebrieven met uitv. inl., liefst vergezeld van recente foto, met spoed te richten aan de Directie te Alblasserdam.

AANNEMINGSBEDRIJF
OOSTERWIJK N.V.

ROTTERDAM
's-GRAVENWEG
TEL.: 24381-24406

Bij de Dienst van de Provinciale Waterstaat in Drenthe kan worden geplaatst een

CIVIEL INGENIEUR

in tijdelijke dienst.
Salarisgrenzen *f* 2640,— tot *f* 6480,— (exclusief tweemaal 5% bijslag).

Sollicitaties op zegel met uitvoerige inlichtingen vóór 1 Januari 1961 te richten aan de Hoofdingenieur-Directeur, Provinciehuis, Brink 1, Assen.

MIDDELGROOT AANNEMINGSBEDRIJF
in midden-Brabant zoekt een

CIVIEL- of BOUWKUNDIG INGENIEUR

ter algemene assistentie van de ondernemer (o.a. vertegenwoordiging op grote werken, bij aanbesteding enz.).

Aan candidaten met de nodige werklust, organisatievermogen en representativiteit kan een alleszins aantrekkelijke werkkring in het vooruitzicht worden gesteld.
Brieven onder no. 807 aan de Uitgever van dit blad.

Bij de Afdeling Bouwkunde der Technische Hogeschool

is vacant de functie van

WETENSCHAPPELIJK AMBTENAAR

ten behoeve van de architectonische en bouwkundig technische documentatie.

Vereist worden: architectonisch en bouwkundig inzicht en een ruime belezenheid (salaris *f* 380.— — *f* 540.—).

Sollicitaties, uitsluitend schriftelijk te richten aan de Voorzitter van de Afdeling Bouwkunde, Oude Delft 39 a te Delft, vóór 9 Januari 1961.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL „AMSTERDAM"
(Gesubsidieerd ingevolge de Nijverheidsonderwijswet)
PLANTAGE MUIDERGRACHT 14 — AMSTERDAM-C.
Gevraagd per 15 Februari a.s.

LERAAR IN WERKTUIGKUNDE

Volledig bevoegd, bij voorkeur Ir w.I. Delft.
Volledige betrekking.
Sollicitaties zo spoedig mogelijk te richten tot de directeur.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
's-HERTOGENBOSCH.

Gevraagd voor zo spoedig mogelijk

LERAAR BOUWKUNDE
LERAAR WERKTUIGBOUWKUNDE

volledige betrekkingen.

Sollicitaties op zegel voor 24 Dec. a.s. aan de Burgemeester van 's-Hertogenbosch. — Inlichtingen bij de directeur.

Bij de **N.V. Waterleidingmaatschappij „Drenthe"**
vacceert eerlang de betrekking van

DIRECTEUR

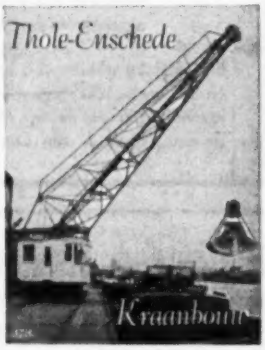
De te benoemen functionaris dient in het bezit te zijn van het diploma Technische Hogeschool Delft of van een gelijkwaardig diploma.
De aan de betrekking verbonden salarisschaal zal nader worden vastgesteld met inachtneming van een minimumgrens van *f* 7.200,— en een maximumgrens van *f* 11.040,—, exclusief de 5% toelagen; kindertoelage conform Rijksregeling; Pensioenwet 1922 is van toepassing.
Gegadigden voor deze functie gelieven hun op zegel gestelde sollicitatie, met vermelding van levensloop en referenties, binnen 14 dagen na verschijning van dit blad te richten aan den President-Commissaris v. d. N.V., Brink 1 te Assen.

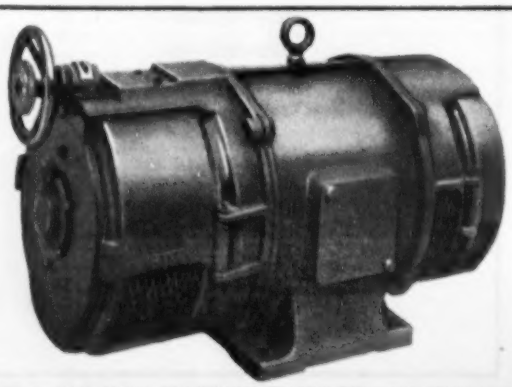
De Algemene Kunstzijde Unie N.V.
te Arnhem kan

jonge ingenieurs (w.i.)

plaatsen voor haar wetenschappelijke en practische bedrijfsorganisatie, werkplaatsen, mechanische research, constructiebureaux, enz.

Sollicitaties, voorzien van pasfoto, s.v.p. zenden aan het adres Velperweg 76 te Arnhem.





REYROLLE HEBBURN

Draaistroom-collector-motoren

voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO VOORBURG

Op de Installatie Pernis van de
N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij
kunnen worden geplaatst

twee constructeurs

Vereist wordt opleiding M.T.S., afdeling Werktuigbouwkunde en een practijkervaring van circa 10 jaar. Goed constructief inzicht op het gebied van machine- en apparatenbouw, alsmede ervaring en inzicht in het projecteren van installaties voor chemische industrie.

Tevens moeten gegadigden, naast het maken van sterkteberekeningen, in staat zijn de normale berekeningen op warmtetechnisch, aero- en hydrodynamisch gebied uit te voeren. Zij moeten leiding kunnen geven aan enkele tekenaar-constructeurs en tekenaars.

Ervaring in staalconstructie strekt tot aanbeveling.

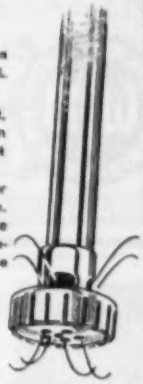
Leeftijd niet ouder dan 34 jaar.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de N.V. De B.P.M., afd. PS. Postbus 644, te Rotterdam.

IKA-ULTRA-TURRAX
Het unieke
Emulgeer apparaat
voor laboratoria en bedrijven
FABR. JANKE & KUNKEL
STAUFEN I BREISGAU

De Ika Ultra-Turrax mengt, homogeniseert, emulgeert in verrassend korte tijd tot ultra-micro-fijne verdeling. Speciaal ontworpen voor moeilijk te emulgeren stoffen. Een uitkomst voor de gehele chemische techniek. Geschikt voor alle pompbare vloeistoffen.

Vraagt vrijblijvend demonstratie bij de alleenvertegenwoordigers voor Nederland.



PIETERMAN VAN BAAREN

Pieterman N.V.
Afdeling
M. van Baaren

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

Uw toekomstige klanten zullen allen Luik bezoeken tussen

21 April en 6 Mei 1951

Neemt deel aan deze tentoonstelling

Uw aanwezigheid is noodzakelijk op deze beurs, **gespecialiseerd** in productiegoederen, waar de door U gefabriceerde materialen en artikelen worden gegroepeerd: want U mag dit prospectie-middel niet overlaten aan uw concurrenten.
Deze **technische beurs** stelt U in staat kwaliteiten, werking en rendement van het door U tentoongestelde materiaal tot hun recht te laten komen.
De gebouwen zijn nog vergroot, doch het aantal deelnemers stijgt; wacht U dan ook niet te lang met het bespreken van uw standplaats.

21 APRIL - 6 MEI 1951

DERDE INTERNATIONALE JAARBEURS VAN Luik

Alle gewenste inlichtingen verstrekt gaarne de Internationale Jaarbeurs van Luik, Boulevard d'Avroy, 17 - Luik - België

WOLTER & DROS OPGERICHT 1875

INGENIEURSBUREAU AMERSFOORT

BIJKANTOREN: AMSTERDAM, ROTTERDAM EN VUGHT

CENTRALE VERWARMING
FABRIEKSINSTALLATIES DOOR STOOM EN HEET WATER
LUCHTBEVOCHTIGING EN ONTNEVELING
OLIESTOOKINRICHTING
INDUSTRIEELE DROOGINSTALLATIES

Beveilig Uw fabriek.....

tegen brand, door een **ATLAS-SPRINKLER** installatie. Het betekent tevens een belangrijke verlaging van Uw verzekeringspremie.

HOOFDAGENTEN VOOR NEDERLAND:

N.V. BRONSWERK

AFD ATLAS SPRINKLERS AMSTERDAM

Machinefabriek & Constructiewerkplaats
Fa. G. W. KLUMPERT & Co.
KANAALSTRAAT 15 — TEL. 4028—4029 — HENGELO

Dragline-bakken

Machinefabriek
„De Volharding"

Groningen
Noorderstationsstr. 60-64
Tel. 21871

Reparaties aan alle soorten machines en motoren

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

REEF'S

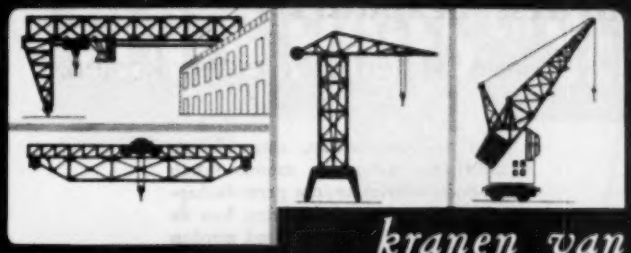
AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

WIJ MAKEN KRANEN - *voor kranig werk* -



LOOPKRANEN
BRUGKRANEN
DRAAIKRANEN
TORENKRANEN

kranen van **NEMAG N.V.**

ERTSSTRAAT, R'DAM. TEL. 77920

HT-2

„HAENCO" N.V. UTRECHT

Croeselaan 77

Telefoon 10 863 - Buiten kantoortijd 13 766

Wij fabriceren:

ZILVERDRAAD
SMELT-ZEKERINGEN
EN SOLDEREN
MASSA-ARTIKELEN
IN ALLE METALEN

Gestampt - Gedraaid - Gefreesd - Gegoten - Geforceerd

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING
VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

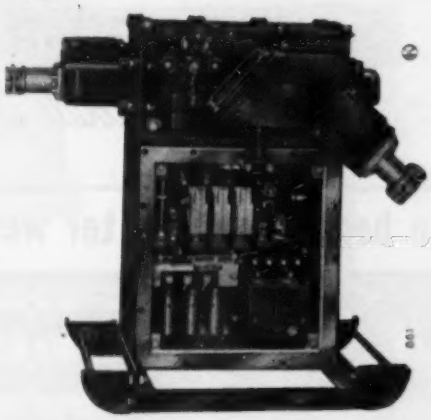
C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

ONTPLOFFINGSVEILIG

SCHAKELMATERIAAL



ODINK & KOENDERINK N.V.
HAAKSBERGEN

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN
UTILITEITSWERKEN **GEWAPEND BETONWERKEN**

Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

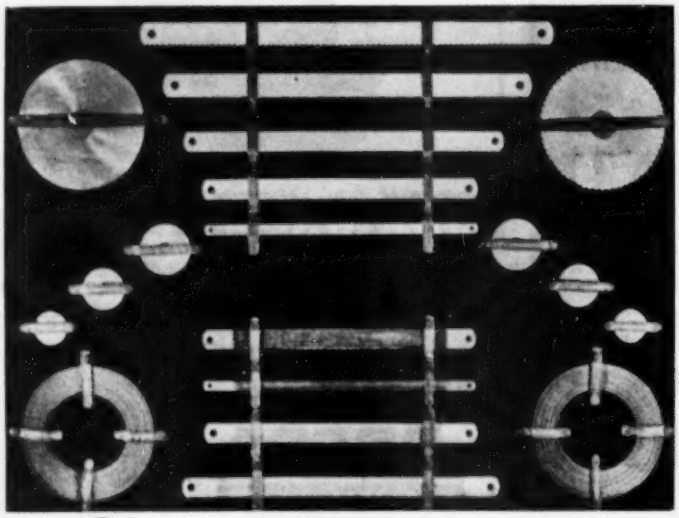
Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" -, H. VAN DER HORST, N.V. - HILVERSUM-HOLLAND

PORUS-KROME VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

De beste kwaliteit ter wereld *MANITOU-GOLD*



Manitou-Gold
Machine-zagen S.S.S.
Cirkelzagen S.S.S.
Metaalband-zagen
Modul-fraisen
Lintzaag-lasapparaten
Lintzaag-machines
Cirkelzaag-slijpmachines
Cobalt Silber-machinezagen
Vanadia-handmetaalzagen
Arma Silber-metaalcirkelzagen
Houtcirkelzagen
Houtlintzagen
Figuurzagen voor: Hout, metaal, hoorn, etc. in elke gewenste lengte.

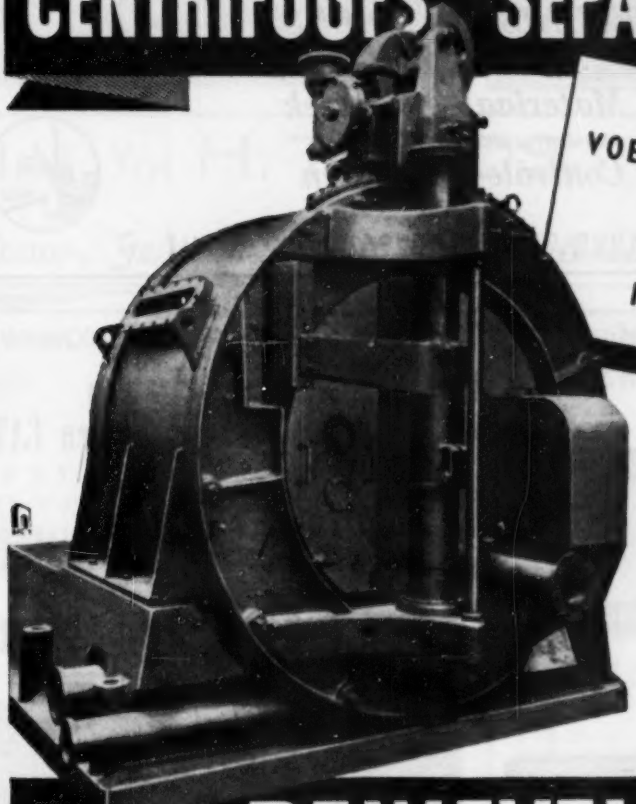
Alleen-vertegenwoordigster en Importrice:
HANDELSONDERNEMING

LEERING N.V. - HENGELO (O.)

BOEKELOSEWEG 208 b. d. Brug POSTBUS 49 — TEL. K 5400—2454

CENTRIFUGES en SEPARATOREN

VOOR DE VOEDINGSMIDDELEN- EN CHEMISCHE INDUSTRIE



N.V. MACHINE-FABRIEK **REINEVELD** DELFT DEN HAAG

VAN HATTUM & BLANKEVOORT

BEVERWIJK HAARLEM

Specialisten, nationaal en internationaal, voor

BAGGERWERKEN • GRONDWERKEN • BETONWERKEN

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST

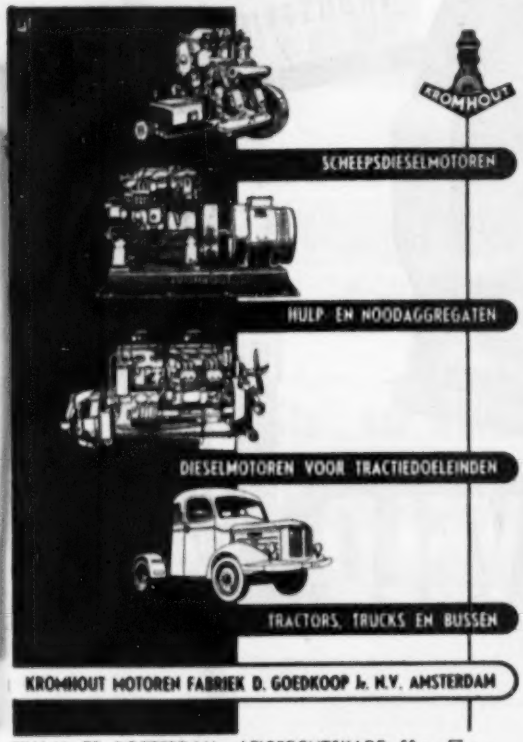
voor niet-destructief

Materiaal-Onderzoek

en levering van niet-destructieve

Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE



FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

BRONSMOTORENFABRIEK APPINGEDAM

H.D. MOTOREN MET DIRECTE INSPUITING

* **2- en 4 TACT.**

VOOR LAND- EN SCHEEPSGEBRUIK

* **VAN 10-500 P.K.**

Mechanica Machinefabriek
Wassenaarstr. 22 Delft Tel. 975-1123
Precisie draaiwerk fraiswerk schaafwerk Harden
In- en uitwendig slijpen • Seriewerk • Lichte constructie

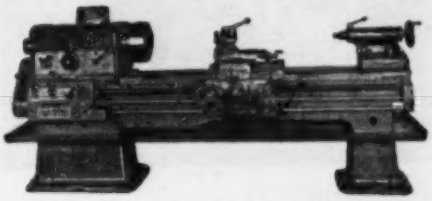
ROTTERDAM TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Hanneming
DEN HAAG TEL. 779489

N.V. V/H H. TROOST
PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606
Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

Voor het laten vervaardigen van
kleine geperste metalen massaproducten
tot max. dikte van 1 mm
moet u zijn bij:
METAALWARENFABRIEK „PERSTAM"
OOYSEWEG C 110, ZEVENAAR.
TEL. 326 (K. 8360)
Zendt bij uw aanvragen monster of schets en aantallen.

Voor Havenwerken Bos & Kalis

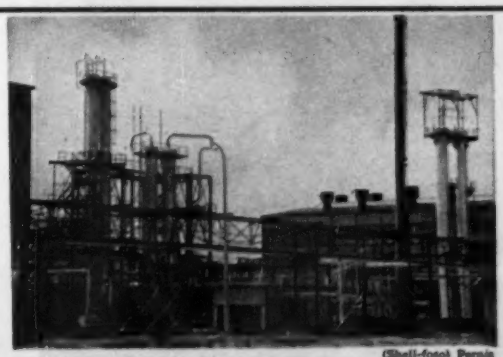
Hollanders zijn de bouwers van havenwerken, sinds eeuwen. BOS & KALIS, met jarenlange ervaring en grote activiteit houdt die roem hoog. Ons materieel is in prima staat en ons personeel goed geschoold.
SLIEDRECHT, HOLLAND MERWESTRAAT 34
TELEGR.-ADRES „BOKA SLIEDRECHT" TEL. 16

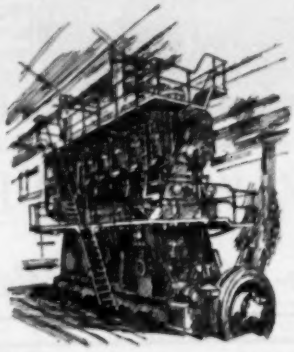
ALLEENVERTEGENWOORDIGING
C. TER COCK - BLARICUM
Electro-ingenieur.
Driftlaan 7. Telefoon K 2953-3321.

Sneldraaibank MARTIN
model DL 500
- Draaihoogte 250, (ook d.h. 275, 300, 325, 350);
- draailengte 1, 1½, 2, 2½, 3, 4 meter;
- toeren 20—1000;
- motor 7½ of 10 pk;
- 180 metrische, W-module-draad. Pitch draad extra.
- netto-gewicht vanaf 2235 kg.
- Fijne voedingen: langs vanaf 0,017; dwars vanaf 0,005 mm, 0,005 mm.
- Electrische pomp.
- Vierkante Revolverkop.
- Ampèremeter.

Raderkast: Hoofdspindel loopt op hoogste-precisie. S.K.F. rollagers serie NNU 145 ø; rondloop nauwkeurig 0,005 mm. Tandwielen chroomnikkelstaal 63 Rc. Ortlinghaus dubbele platenkoppeling, versnelde terugloop. Cascade-smering.

Voedingskast: met schuiftandwielen van chroomnikkelstaal; geen Norton. Oliebad.

Support: Valworm. Oliebad. Grootte nonius 0.05 mm.

ONTWERPEN, CONSTRUCTIES, TEKENINGEN, ADVIEZEN
t.b.v. TECHNISCHE- en SEMI-TECHNISCHE FABRIEKSINSTALLATIES
★
Ingenieursbureau voor Chemische- en Physische Techniek
Ph. J. Schuytvlot & Zoon
HAARLEM - Fonteinlaan 3 - Telefoon 12951

(Shell-foto) Pernis



DIESELMOTOREN

voor stationnair en scheepsgebruik
van 5 epk
tot de grootste vermogens
levert

ROLLO N.V., 's-GRAVENHAGE

ALEXANDERSTRAAT 10 - TELEF. 180975-113822

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN

N.V. HOLL. DRAAD- EN KABELFABRIEK

AMSTERDAM

ALTA

Stalen

RAMEN

DEUREN

FRONTEN

Zandstralen

is een eerste vereiste

Metalliseren

brengt Uw onderhoudskostenrekening omlaag

Constructie en Machinefabriek **ALTA N.V.**

Binckhorstlaan 301 - Den Haag

Grote aantallen zware veren

in precisie-fabricage

kunnen wij U op korte termijn leveren. Precisieveren worden stuk voor stuk nauwkeurig op de gevraagde spanning beproefd.

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN

Amsterdam-C - Keizersgracht 802

telefoon 45865 - 37861 - 36345

„HAMWORTHY"
COMPRESSOREN EN POMPEN

Scheepscentrifugaalpompen voor alle doeleinden.

Roterende en zuigercompressoren voor Scheepvaart en Industrie.

Roterende pompen voor olie en dikke vloeistoffen.

Compacte dieselgedreven aanzetluchtaggregaten, speciaal geschikt voor plaatsing aan boord van schepen.

„A. DE JONG T.H." n.v.

Rotterdam, 's-Gravendijkwal 149-151. Tel. 35164 (3 lijnen).

KLEIN KOELAGGREGATEN

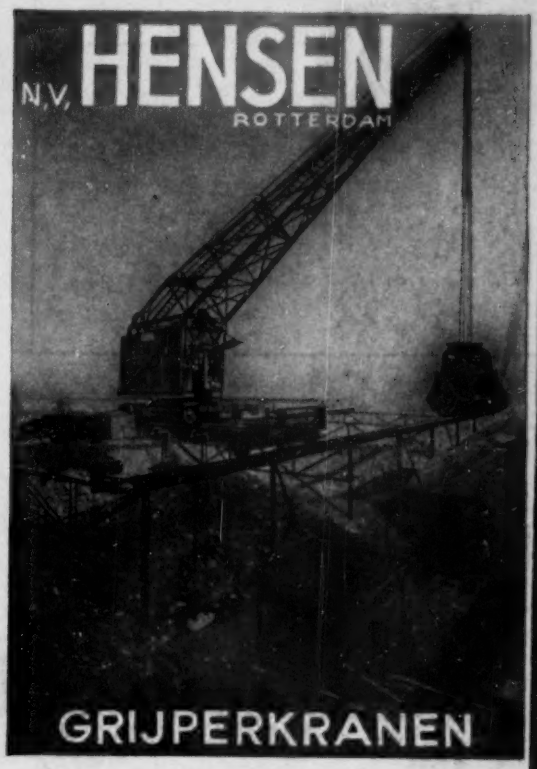
VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT
UIT VOORRAAD LEVERBAAR
VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

GAAS
TRANSPORTBANDEN
BANDTRANSPORTEURS

JONGE POERINK
BORNE - TELEFOON 541*

TROLLEY- EN ROLLENBANEN
KETTINGTRANSPORTEURS
KOGELBANEN
HEKWERKEN
ZEVEN
enz.



STOOMKETELS

„Alleen-vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië van de bekende stoomketelfabriek „SILLER & Jamart", Wuppertal-Barmen voor geheel gelaste en spanningsvrij gegloeide stoomketels van 2-250 m³ alsmede drukvaten".

IN- EN VERKOOP
van
Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten
★
Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

VERTEGENWOORDIGING:
Floris Versterstraat 52 Arnhem,
Telefoon no 25423

Kantoor en werkplaats:
Purmerweg 13 Purmerend,
Telefoon no K 2990-1031